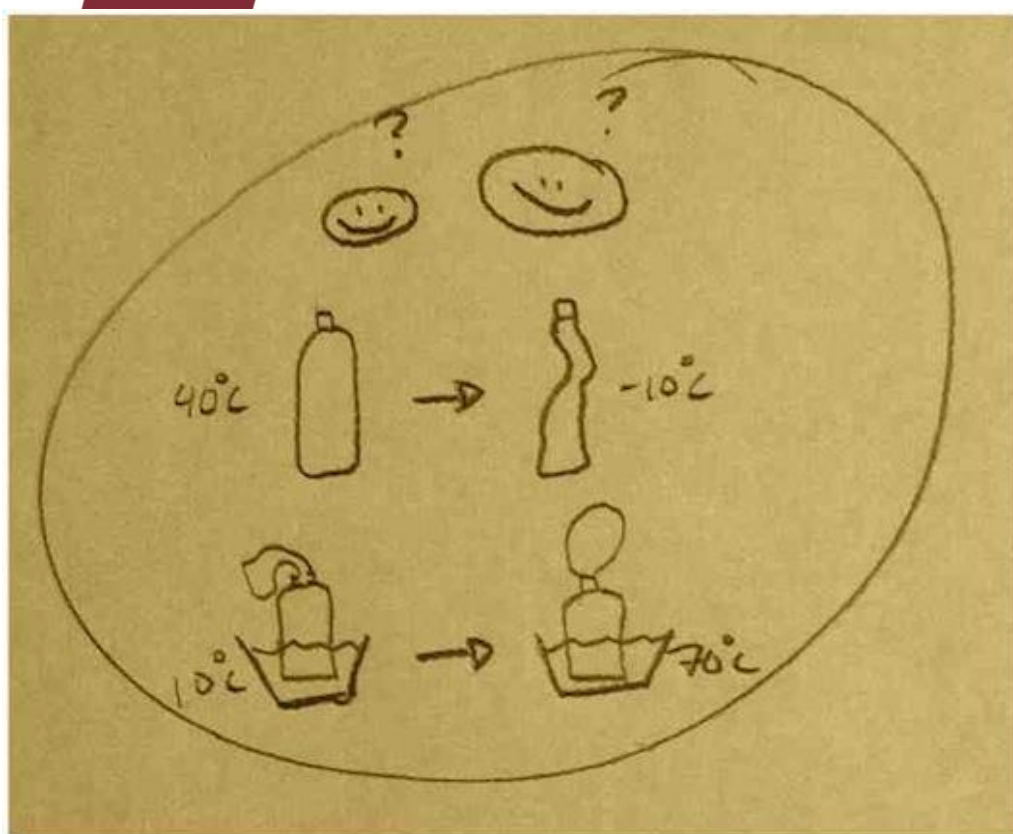


”Man må jo rekke å tenke selv”

En casestudie av hva elevene, foreldrene og læreren i en 5.-klasse mener om å gjøre hjemmeforsøk som introduksjon til teoriundervisningen på skolen.

Hanna Josie Nordgård
Vår 2013



Illustrasjon: Hanna Josie Nordgård

Forord

Jeg vil først og fremst takke min veileder Johs Tveita som inspirerte og oppmuntret meg til å skrive en masteroppgave om denne undervisningsmetoden. Jeg må også takke min andre veileder, Wenche Sørmo, for veldig god støtte og veiledning gjennom hele prosessen. De andre lærerne ved høghskolen har også vært til stor hjelp, og Atle Ivar har kommet med mange gode og konstruktive innspill da jeg trengte det mest.

En spesiell takk går til Snorre Zahl som stilte med klasse, tid og veldig godt humør i en travel arbeidshverdag. I ukene jeg var til stede var Snorre et levende eksempel på den engasjerte, kunnskapsrike og hjertelige læreren jeg selv ønsker å bli.

Jeg vil selvfølgelig også takke alle elevene i klassen som deltok i studien og deres foreldre som deltok i hjemmeforsøkene. Denne evnerike og festlige gjengen vil jeg aldri glemme.

Og så er det biblioteket ved Høghskolen i Nesna, da. For en gjeng! Takk for alle bøkene dere sendte i posten, de fleksible lånene og gode tipsene.

Jeg må også takke alle mine venner som har bidratt med gode ideer og gitt viktige avbrekk når det har vært mye å gjøre. Takk til Lars-Erik og Sopranos, Martin og Game of Thrones. Min søster Åsa fortjener ekstra oppmerksomhet for korrektur og innspill. Til slutt takker jeg Andrea Eikset, min kunnskapsrike og begavede venninne, som skrev masteroppgave samtidig som meg.

Og familien. Sigurd, Åsa, Anne og Torbjørn.

Nesna, mai 2013. Hanna Josie Nordgård

Abstract

This master assignment is an extension of an English and two Swedish studies where science experiments are given as homework prior to the introduction of a new science topic at school. The students, parents and teacher were very positive to this chronology, similarly to the results in the related studies. There have been done few studies on this teaching method, however, in which this study contributes with opinions from the participants' different points of view. Questionnaires, observation in class and interviews with students and teacher provided insight to the diversity of pros and cons they could think of. The results, including explicit quotations, suggest that experiments at home could be more interesting and exciting if the explanatory theory isn't given yet. One of the most positive and promising outcomes was the students' motivation and eager to learn the theory that explained the results and observations at home. Their parents were very positive to the roles they were given and the insight they got to the activities at school. The teacher recommended this method to others who wants higher temperature and engagement in class, and is competent and prepared to provide the answers and theory the students want to learn.

Sammendrag

Denne masteroppgaven utforsker en undervisningsmetode i naturfag der elevene gjør hjemmeforsøk sammen med foreldrene før teoriundervisningen på skolen. I motsetning til lignende studier av metoden har foreldrene en assistentrolle og skal ikke hjelpe med teori. Elevene som ble intervjuet og hele klassen som har svart på spørreskjemaene mener at dette er en morsom og spennende undervisningsmetode, og er svært positive til å gjøre flere forsøk på denne måten.

Innhold

1 Innledning	7
1.1 Bakgrunn og tidligere studier	7
1.2 Problemstilling og forskningsspørsmål	8
2 Teori	8
2.1 Naturfaglekser i barneskolen	8
2.2 Involvering av foreldre i lekser	9
2.3 Tid og rom for undring og engasjement	10
3 Metode	13
3.1 Beskrivelse av undervisningsopplegget	13
3.2 Beskrivelse av klasse og kontekst	14
3.3 Fenomenologisk metode	15
3.4 Case	15
3.5 Dynamisk design	16
3.6 Informanter og utvalg	16
3.7 Metodetriangulering, metoder og datainnsamling	17
3.8 Databehandling, analysemetode og fortolkning	19
3.9 Troverdighet	20
3.10 Etske hensyn	20
3.11 Metodens svakheter	20
4 Resultat: Spørreskjema	21
Tabell 1: Spørreskjema fra elevene	21
Tabell 2: Spørreskjema fra foreldrene	22
Tabell 3: Kommentarer fra foreldrene	23
5 Observasjon av undervisningen på skolen	24
5.1 Observasjon før timen	24
5.2 Observasjon i den første timen	24

5.3 Observasjon i pausen	25
5.4 Observasjon i den andre timen	25
6 Resultat, analyse og diskusjon	28
<i>6.1 En lekse tilpasset elevene</i>	28
6.1.1 Alle elevene gjør forsøkene selv	28
6.1.2 Hjelp og oppmerksomhet fra foreldre	29
6.1.3 Noen gjør det alene	31
6.1.4 Praktiske fordeler med forsøk hjemme	31
6.1.5 Diskusjon: En lekse tilpasset elevene	32
<i>6.2 En lekse tilpasset foreldrene</i>	33
6.2.1 Alle foreldre kan hjelpe (uten teori)	33
6.2.2 Foreldrene hadde en positiv og koselig opplevelse	34
6.2.3 Innsyn i hva elevene gjør på skolen	34
6.2.4 Diskusjon: En lekse tilpasset foreldrene	35
<i>6.3 Et lekseforsøk som overrasker og engasjerer elevene</i>	36
6.3.1 Overraskelsen	36
6.3.2 Interessen, nysgjerrigheten og engasjementet hjemme	37
6.3.4 Diskusjon: Et lekseforsøk som overrasker og engasjerer	38
<i>6.4 Undringen er broen mellom leksen og undervisningen</i>	39
6.4.1 Elevenes meninger om tid til å tenke selv	39
6.4.2 Samtaler mellom forsøket og undervisningen	40
6.4.3 Med undring før teori kan alle skinne litt	41
6.4.4 Hjemmeforsøket og undringen i undervisningen	42
6.5.2 Diskusjon: Undring er broen mellom leksen og undervisningen	45
7 Diskusjon: En metode for undring	46
7.1 Undring i læreplanen	46
7.2 En undervisningsmetode for undring – og læring	46
7.3 Undring og hjemmeforsøk for å holde på elevene	47

8 Konklusjon	49
9 Kilder	50
Vedlegg 1	54
Vedlegg 2	56
Vedlegg 3	63
Vedlegg 4	67
Vedlegg 5	69

1 Innledning

1.1 Bakgrunn og tidligere studier

Våren 2012 var artikkelen *Kommunikativa situationer i NO-undervisningen* av Birgitta Pettersson (2006) en del av pensum i faget naturfagdidaktikk i masterutdanningen i profesjonsretta naturfag ved Høgskolen i Nesna. Artikkelen beskriver en studie av fremmedspråklige elever som gjør et hjemmeforsøk som forberedelse til naturfagundervisningen på skolen. Fokuset i studien var på fremmedspråklige familier og kommunikative situasjoner. Elevene var veldig positive til den utradisjonelle kronologien, og elevintervjuene avdekket mange potensielle fordeler med å introdusere nye tema i naturfag på denne måten. Pettersson bemerket at foreldre som ellers kan ha problemer med å hjelpe med tekstoppgaver ikke møter de samme utfordringene med slike praktiske forsøk. Da elevene kom på skolen etter hjemmeforsøkene fortalte de læreren og medelever om spennende samtaler de hadde hatt med foreldre og besteforeldre på morsmålet.

De positive følgene av å gjøre hjemmeforsøk *før* teorien på skolen fanget interessen min. Jeg begynte å overveie ytterlige fordeler og ulemper metoden kunne føre med seg i en normalklasse, og i hvilken grad bruken kan begrunnes og forankres i læreteorier og norsk læreplan. Da jeg forhørte meg med en av faglærerne om dette, Johannes Tveita, viste han meg et undervisningsopplegg han hadde gjennomført med en klasse tilbake i 1997 med tittelen var *Helping Middle School Students to learn the Kinetic Particle Model* (Tveita 1997). Her gjorde elevene hjemmeforsøk sammen med foreldrene *etter* at de hadde lært om teorien på skolen. Da elevene gjorde hjemmeforsøket med foreldrene lærte de bort teorien samtidig.

Inspirert av Bengtsson og Tveita skisserte jeg en ny undervisningsmetode der elevene gjør enkle forsøk som introduksjon til undervisningen og teorien på skolen. Da jeg orienterte meg i hva som er gjort på området oppdaget jeg ytterligere to forskere. Bengtsson (2004) sin studie ligner Petterssons, men fokuset var å belyse undervisningsmetoden av elevintervjuer i en normalklasse fremfor hensyn til en fremmedspråklig og flerkulturell elevgruppe. Intervjuene avdekket enda flere fordeler med hjemmeforsøk som introduksjon til nye tema i naturfag på skolen, men også her

kom det frem at ikke alle foreldre kunne tilføye teori. Bengtson viste at det ikke kan forventes at foreldre supplerer med teori på stående fot, ei heller forvente at alle har foreldre med anledning til å bistå som leksehjelp daglig. Den siste forskeren jeg skal presentere innledningsvis er Joan Solomon som har publisert artiklene *Towards a notion of Home Culture: Science education in the home* i 1994 (Solomon, 1994) og *Home-school learning of science: The culture of homes, and pupil's difficult border crossing* i 2003 (Solomon, 2003). Studiene beskriver hjemmeforsøk som introduksjon til nye naturfagtema på skolen med fokus på hjemmekultur og de ulike erfaringene elevene tilegner seg og tar med seg til undervisningen. I likhet med de overnevnte studiene fremheves nødvendigheten av en oppfølging på skolen som knytter elevenes erfaringer til fagstoff og læringsmål på en god måte.

1.2 Problemstilling og forskerspørsmål

I denne studien vil jeg utforske en undervisningsmetode der elevene og foreldrene gjør hjemmeforsøk *før* elevene lærer teorien på skolen. Leksen er en forberedelse til undervisningen og foreldrene skal *ikke* hjelpe med teori. For å finne ut mer om undervisningsmetoden er forskningsspørsmålet som følger:

Hva mener elevene, foreldrene og læreren om å gjøre hjemmeforsøk i naturfag som lekse før teoriundervisningen på skolen?

2 Teori

I dette kapitlet presenteres teorien og empirien som er brukt til å analysere funnene i studien.

2.1 Naturfaglekser i barneskolen

Nyere empirisk forskning indikerer at det er liten, ingen eller til og med negativ korrelasjon mellom tiden grunnskoleelever bruker på teoretiske naturfaglekser og skoleprestasjoner (Cooper, Lindsay, Nye & Greathouse 1998; Alne, 2011). Sammenhengen mellom mengde lekser og prestasjoner har også vist seg å være svært liten for denne aldersgruppen (Cooper & Valentine, 2001), selv om effekten og nødvendigheten øker i og etter ungdomsskolealder (Cooper, 1989; Cooper, Robinson &

Patall, 2006). Studier av lekser i grunnskolen har avdekket en rekke negative følger som frustrerte og utmattede elever, mangel på tid til fritidsaktiviteter og mulig tap av læringslyst (Trautwein, Køller, Schmitz & Baumert, 2002; van Voorhis, 2011). Cooper (1989) mener at lekser bør endre fokus, innhold og hensikt med å dyrke positive holdninger til lekser, utvikle av gode studievevaner og gi elevene erfaring med at lekser inngår i en læreprosess som skjer både hjemme og på skolen. Men hjemmelekser i grunnskolen bør ifølge Cooper være positive opplevelser, korte oppgaver og utnytte mulighetene og ressurser i hjem og nærmiljø (Cooper, 1989). Den anerkjente skoleforskeren Hattie har også vært på banen og blant annet skrevet at lekser i stor grad bør inneholde refleksjonsoppgaver som krever betenkningsstid. De bør ikke inneholde instrumentelle oppgaver elever kan sette seg fast i og få unødvendig negative opplevelser med (Hattie & Timperley, 2007).

2.2 Involvering av foreldre i lekser

Foreldre blir ofte tildelt uklare roller i forbindelse med lekser, og det kan oppstå usikkerhet om hvorvidt de skal innta belærende eller behjelpende roller. van Voorhis (2011) har i artikkelen "Costs and Benefits of Family Involvement in Homework" skrevet at foreldrenes rollebeskrivelsen bør være soleklar; leksehjelpere utenfor skolen skal fungere som assistenter – aldri som lærere. Det er slett ikke alle foreldre som har tid eller mulighet til hjelpe med teori, og de fleste har ikke pedagogisk utdanning. Følelsen av å ikke strekke til som motivatorer og faglig hjelp er utbredt blant foreldre i grunnskolen (van Voorhis, 2011). I Solomon sin studie fra 2003 så elevene ut til å mistro om foreldrene gikk inn i lærerroller (Solomon, 2003). Elevene med foreldre som overlot teorien til skolen gjorde flere assosiasjoner og hadde tilsynelatende bedre opplevelser (Solomon, 1994; Solomon, 2003). Hatties analyse av metastudier indikerer imidlertid at elever ofte er mer avslappet og personlige når de arbeider med skolerelaterte oppgaver i hjemmekontekst (Hattie, 2009).

I boken "Visible learning" i kapitlet "The contributions from home" har Hattie (2009) skrevet at oppmuntring og forventninger fra foreldrene påvirker elevenes prestasjoner i stor grad sammenlignet med alle andre måter foreldre kan involvere seg på. Positive forventninger til elevenes skoleprestasjoner er en av få signifikant utslagsgivende

faktorer som påvirker elevenes prestasjoner i positiv retning (i motsetning til belønningssystemer, overvåking av lekser, kommunikasjon med lærere, strukturerte hjemmeforhold eller føre en kontrollerende eller disiplinierende linje for å nevne noe som ikke fungerer). Forklaringen på hvorfor det har seg sånn kan være at foreldrenes håp og forventninger smitter over på barna som får selvtillit og tro på seg selv (Hong & Ho, 2005 sitert i Hattie, 2009).

2.3 Tid og rom for undring og engasjement

Våren 2012 gjorde jeg en forstudie til denne masteroppgaven med den samme undervisningsmetoden der elevene viste økt engasjement i undervisningen etter å ha gjort hjemmeforsøk som introduksjon til undervisningen på skolen (Nordgård, 2012). Bengtsson (2004) og Pettersson (2006) kunne også melde om økt engasjement og at elevene hadde lært teorien i løpet av undervisningen. Elevene selv mente at dette var en bedre arbeidsfordeling enn å gjøre forsøk på skolen og teorioppgaver hjemme (Bengtsson, 2004; Pettersson, 2006). De kunne ikke slå fast at elevene lærer bedre på denne måten i og med at studiene og utvalgene var små, men forskning på engasjement, nysgjerrighet og undring tilsier at disse faktorene har positiv innvirkning på læring, kanskje spesielt i naturfag.

I Kunnskapsløftet står det, under *Formål med faget* (naturfag) at varierte læringsmiljøer vil berike opplæringen i naturfag og "gi rom for undring, nysgjerrighet og fascinasjon" (Utdanningsdirektoratet 2006). Innføringen av hovedområdet Forskerspiren har vært et viktig skritt i retning av å dyrke og videreutvikle den naturlige undringen og nysgjerrigheten barn naturlig har, og ved å la dem få forske på egen hånd få innsyn i hvordan forskere i forskningsfronten arbeider:

"Barn og unge undrer seg mye og vil ha svar på mange ting. Mange av spørsmålene er rettet mot naturen og fenomener i hverdagen. I naturfag i skolen er det gode muligheter for at barn får utforske noen av sine spørsmål. Forskerspiren er **en dyrking og videreutvikling av den undring og nysgjerrighet barn naturlig har**. Forskerspiren er også et godt utgangspunkt for å gi elevene noe innsikt i hvordan naturvitenskapen utvikler kunnskap (Almendingen, 2005:18)."

Bruk av undring, mysterier og forskning i undervisningen tar vitenskapen inn i skolen,

skriver Tweed (2009). Å bruke dette øker ikke bare undervisningens underholdningsverdi; det appellerer til elevenes instinktive lyst til å utforske og lære om tilværelsen (Tweed, 2009). Undervisning som tar utgangspunkt i undring og spørsmål elevene oppriktig lurer på gir elevene et særdeles godt utgangspunkt for å forstå fysiske fenomen på en konseptuell, meningsfull og varig måte, mener Caldini (2005). Undring er et godt utgangspunkt for læring først og fremst fordi det er en av måtene vi *er skapt* for å lære på (Goodwyn & Ristwey, 2011). Utforskning og oppklaring av mysterier anses som å være en programmert drivkraft i menneskehjernen - og antakeligvis en naturlig utvikling som har gitt individer med kunnskap om tilværelsen høyere overlevelses- og reproduksjonsevne enn andre (Medina, 2008 sitert i Goodwin & Ristvey, 2011). Imsen (2006) har skrevet at kognitive læringsteorier har en underforstått antakelse om at mennesker er nysgjerrig og meningssøkende, og at vi søker kunnskap fordi det er spennende i seg selv. Vi prøver å organisere verden i begreper og kategorier, se dem i forhold til hverandre, finne mønstre og skape sammenhenger (Imsen, 2006:380). Rom til å snakke, visualisere, skrive og engasjere seg sosialt og til å diskutere ideer er, ifølge skoleforsker og forfatteren Tweed (2009), kanskje den aller beste måten å legge til rette for læring. Aktiviteter i sosiale kontekster der undervisningen tilrettelegger for at elevene beveger seg mot individuell forståelse bør være et mål i seg selv (Tweed, 2009).


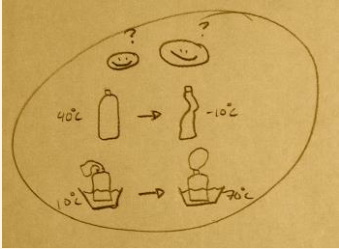
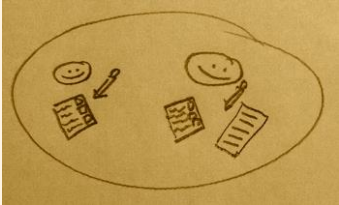
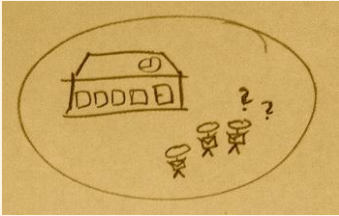
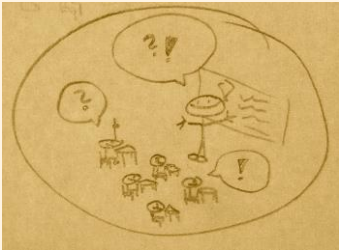
Kristin Bøhle ved Naturfagseksjonen i NDLA (Norsk Digital Læringsarena) har publisert en veiledning for naturfaglærere der hun understreker at naturfag er et eksperimentelt og undersøkende fag og at praktisk arbeid skal ha en sentral plass i undervisningen. Elevenes egne observasjoner og muligheter for egen forskning har stor betydning for interesse, faglig forståelse og engasjement, ifølge dem, og hvis man gir rom for undring og drøfting av det man ser og erfarer under demonstrasjoner og elevforsøk, vil teorien gi mer mening og bli lettere å forstå (Bøhle, udat.). Stiftelsen Ungdom og Forskning (2008) har utarbeidet et hefte som heter *Med undring som drivkraft*, anbefalt av blant andre Utdanningsdirektoratet og Forskningsrådet, som beskriver hvordan elever kan arbeide som forskere med eksempler og forklaringer. De skriver at problemstillingen er utgangspunkt for all forskning, og at det er observasjonen som av noe nytt og spennende som trigger undringen og forskeren i oss.

Problemstillingen er utgangspunktet for all forskning. *Det hele starter med en observasjon.* Noe skjer, og du undrer hvorfor. Du lurer kanskje på årsaken? Du vil finne ut hvordan eller hvorfor det virker? Du vil undersøke. Du har en interesse og vil utforske nærmere? Det finnes mange innganger til forskningens verden. Men alle starter med undring." (Stiftelsen Ungdom og Forskning, 2008)

I de siste tiårene har en rekke studier pekt i retning av at interessen for skolefag går ned i 11-12-årsalderen, men *spesielt* i naturfag (Archer, DeWitt, Osborne, Dillon, Willis, & Wong, 2010; Pell & Jarvis 2001; Lindahl, 2003). Tidligere i grunnskolen liker elevene naturfag bedre fordi de lærer om ting som de opplever som fantastisk og spektakulært. Lindahl (2003) mener at det ikke er noe i veien med det naturfaglige innholdet, men at faget blir presentert og behandlet med langt mindre engasjerende metoder fra og med denne alderen. Med tanke på rekruttering til naturvitenskapelige utdanninger er dette en kritisk alder. Lindahls langtidsanalyse av barneskoleelevers interesse i naturfag og valg av karriere har indikert at en stor andel velger fag som de har vært mest begeistret for når de er i 12-årsalderen. Skal naturfag overbevise elevene, skriver hun, må de få positive opplevelser i naturfag gjennom *hele* grunnskolen. Om de mister interessen på veien er det veldig vanskelig å få dem tilbake i tide. Det er viktig å merke at interessen kommer tilbake når elevene er i sekstenårsalderen, men den når ikke tilbake til gamle høyder (Lindahl, 2003). Sjøberg (2008) har skrevet at flukten fra naturfagene i nyere tid kan skyldes at elevene ikke opplever at faget har den samme meningen eller betydningen på individnivå. Han mener at fagprofilen bør endres for å gjøre noe med dette. Schreiner (2006) er enig i at det er grunn til å tro at naturfag er et upopulært fag og at elevene opplever at det er fjernt fra liv og virkelighet. Årsaken til dette kan være at det er lite rom for undring, spørsmål og selvuttrykk i naturfagundervisningen, mener hun (Schreiner, 2006).

3 Metode

3.1 Beskrivelse av undervisningsopplegget

	<p>Undervisningsopplegget starter med at elevene får med seg hefte med fremgangsmåte til to hjemmeforsøk. Forsøkene skal gjøres sammen med en voksen som lekse til skolen dagen etter (Vedlegg 2).</p>
	<p>I løpet av ettermiddagen gjør elevene forsøkene sammen med en voksen hjemme. Eleven og den voksne vet at dette er to hjemmeforsøk som er en felles erfaring elevene skal lære teorien til på skolen dagen etterpå.</p>
	<p>Etter forsøkene fyller eleven og den voksne ut hvert sitt spørreskjema. De voksne svarer også på noen utfyllende spørsmål om hva de mener er mest positivt og negativt med undervisningsmetoden.</p>
	<p>Når elevene kommer på skolen neste dag har alle gjort hjemmeforsøket. De har ikke lært teorien og lurar på hva som kan være forklaringen på det de observerte i forsøkene.</p>
	<p>I naturfagtimene på skolen lærer elevene teorien som forklarer fenomenene de observerte i hjemmeforsøkene.</p>

Illustrasjoner: Hanna Josie Nordgård

3.2 Beskrivelse av klasse og kontekst

Årsaken til at denne klassen deltar i studien er at den samme læreren var med på pilotstudien våren 2012 (Nordgård, 2012). Høsten etter fikk læreren en ny klasse i samme aldersgruppe. Læreren har altså erfaring med undervisningsmetoden, noe som har vært en ekstra sikkerhet med tanke på risikoen for misforståelser i forbindelse med gjennomføringen. Jeg kom i kontakt med læreren tidlig i 2012 da han leverte en CD til en av lærerne ved Høgskolen. Da gikk han rett inn i et møte der jeg og veilederne snakket om semesteroppgaven jeg skulle skrive om denne undervisningsmetoden. Læreren ble interessert og ville gjerne stille opp med 6.-klassen han hadde den gang. Høsten 2012 sendte jeg læreren en ny forespørsel der jeg opplyste om at jeg skulle skrive en masteroppgave om metoden. Læreren var veldig positiv til å delta på nytt fordi det var så populært med den andre klassen.

Undervisningsopplegget ble dermed gjennomført høsten 2012 i en 5. klasse med 20 elever i Mo i Rana kommune. Elevene var bestod av 10 jenter og 10 gutter. Etter min og lærerens oppfatning var dette en normalklasse med godt læringsmiljø og et aktivitetsnivå litt over gjennomsnittet. Klassen hadde et høyt faglig nivå og var målbevisste med tanke på at de ofte ønsket å vite sammenhengen mellom aktiviteter og læringsmål. Elevene var flinke til å bruke og hjelpe hverandre i faglige spørsmålsstillinger, og har ifølge læreren god oversikt over hvem som har peiling på hva. Klassen har to naturfagtimer i uka og gjør forsøk en til to ganger i måneden. De gjør vanligvis forsøk i grupper eller observerer at læreren gjør demonstrasjonsforsøk.

Læreren har mastergrad i naturfagdidaktikk fra Høgskolen i Nesna. I en travel hverdag med overordnede og formelle prioriteringer er naturfag, som i utgangspunktet ikke har mer enn to skoletimer i uka, et fag som lett kommer i bakgrunnen for basisfag som matematikk, norsk og engelsk. Læreren har imidlertid et opplegg på ukeplanen der han lurert inn noen naturfaglige "grubliser" som elevene prøver å finne svaret på i løpet av uka. Noe av poenget med grublisen er at de skal finne svaret *sammen*, ikke bli belønnet individuelt. Denne grublisen er veldig populær, men læreren må passe på at den ikke blir for lett. Blir det for lite utfordring "får han på pukkelen" sier han selv.

3.3 Fenomenologisk metode

Dette er en fenomenologisk studie fordi målet er å samle aktørenes meninger og erfaringer tilknyttet et bestemt tilfelle eller fenomen. Målet med fenomenologiske studier er å finne sentrale betydninger og fremheve beskrivelsene som belyser dem (Kvale, 2001). For å få innsyn i aktørenes opplevelser og forståelse av undervisningsmetoden er det brukt kvalitative metoder som gir informantene mulighet til å fortelle og forklare. Slike metoder frembringer vanligvis store mengder data. De sentrale betydningene og svarene på forskningsspørsmålet ligger mer eller mindre skjult i verbal- og ikke-verbal informasjon på tvers av informanter og metodene som er benyttet. Det er ingen fasitsvar på hvordan svarene kan avdekkes eller belyses på best mulig måte fordi utfallene er kontekstbundet, men det er vanlig å benytte overordnede studiedesign til å beskrive og belyse resultatene på en troverdig måte. I denne studien er det brukt et casedesign.

3.4 Case

Det er vanlig å velge casedesign når formålet er å gå i dybden på forskningsspørsmål som søker svar på hvordan eller hvorfor noe fungerer eller inntreffer. I fenomenologiske casestudier kan forskeren skreddersy et design med metodekombinasjoner som egner seg best til å belyse og beskrive fenomenet og besvare forskningsspørsmålet (Yin, 2003). Forskningsspørsmålet avgjør om forklarende, utforskende eller beskrivende case er mest formålstjenlig. I denne studien er det svært mange faktorer som påvirker deltakerens opplevelser og meninger, og forskeren har liten mulighet til å manipulere eller påvirke disse underveis. Forskningsspørsmålet og metode er av utforskende karakter fordi det søker svar på deltakernes meninger om undervisningsmetoden. Dataene i denne sammenhengen innhentes i en kompleks kontekst der verken forskeren eller deltakerne har mulighet til påvirke gjennomføringen eller utfallet i stor grad. Siden kontekstbetingelsene har stor betydning for utfallet av det utforskende forskningsspørsmålet er det valgt et kombinert utforskende og beskrivende design.

3.5 Dynamisk design

I undersøkende casedesign er det viktig å ha et konkret *og* åpent forskningsspørsmål med tydelig avgrensing for å unngå datainnsamling på siden av problemstillingen. Her er det brukt et såkalt fleksibelt design. Et fleksibelt design tillater endringer dersom forskeren blir oppmerksom på data som bør utforskes nærmere med overordnet hensikt å utforske forskningsspørsmålet (Yin, 2003). I dynamiske metoder må forskeren være svært oppmerksom fordi det er vanskelig å forutse både når funnene dukker opp og hvordan de bør følges opp. I denne studien er det for eksempel benyttet en åpen intervjuguide der de første informantene får færre spørsmål enn de siste fordi ny informasjon leder til nye spørsmål som resterende informanter kan utdype (se kapittel 3.7.3).

3.6 Informanter og utvalg

Primære og sekundære informanter

Oppgaven tar utgangspunkt i et utvalg elever og lærerens meninger fordi dybdeintervjuer vanligvis er den beste metoden for å oppdage nye meninger (Repstad, 2007). Det er vanlig å intervju seks til åtte elever i en gruppe på 20-30 personer. For mange elevintervjuer vil gjøre dyptgående analysearbeid vanskelig, men for få gir et dårlig generaliseringsgrunnlag (Kvale, 2001). I denne studien er ikke hensikten å generalisere, men å finne et spekter av meninger som kan belyse undervisningsmetoden fra nye og forskjellige sider. Diversiteten i den representative elevgruppen var derfor så stor som mulig for å øke sannsynligheten for å finne ny informasjon (Repstad, 2007). Elevene som ble dybdeintervjuet utgjør sammen med læreren de primære informantene. De sekundære informantene var elevene som ikke ble intervjuet sammen med foreldrene som besvarte spørreskjema (i likhet med alle elevene). Foreldrenes spørreskjema inneholdt noen utfyllende spørsmål i tillegg til avkryssing.

Utvalg av primære informanter

De åtte primære informantene, fem jenter og tre gutter, ble valgt i samråd med læreren. Seks av de åtte elevene utgjorde en diversitet som jeg og læreren antok ville gi både mest og best mulig informasjon. To av de åtte informantene ble valgt på grunn av refleksjonsnivå og språklige ferdigheter (Repstad, 2007).

3.7 Metodetriangulering, metoder og datainnsamling

Metodetriangulering

I casestudier er det vanlig å kombinere flere metoder for å innhente nok og detaljerte data om det som skal undersøkes. Bruk av flere metoder til å belyse det samme fenomenet kalles metodetriangulering. I denne studien er intervjuene med elevene og læreren det viktigste datagrunnlaget, og metodetrianguleringen med spørreskjema og observasjon av undervisningen blir brukt til å underbygge funnene som blir analysert i kapittel seks. I kvalitative studier bidrar metodetriangulering også til å styrke troverdigheten fordi funnene kan gjenkjennes og utdypes på tvers av både metoder og informanter (Johannessen, Tufte & Kristoffersen, 2010).

3.7.1 Spørreskjema

Spørreskjema ble brukt for gi alle en mulighet til å vurdere undervisningsmetoden. Alle elevene og foreldrene svarte på spørreskjemaene i tidsrommet mellom hjemmeforsøkene og før undervisningen på skolen neste dag. Påstandene i spørreskjemaene gir ikke svar på nye spørsmål som utforskende metodeverktøy, men er et nyttig verktøy med hensyn til å undersøke hva deltakerne er positive til, negative til, og hvor det er delte meninger. Dette påvirket både utformingen av intervjuguiden og utvelgelsen av de primære informantene. Foruten noen små endringer er spørreskjemaene de samme som er brukt i forstudien (Nordgård, 2012). Disse var inspirert av Tveitas spørreskjema fra studien av elever som blant annet gjorde hjemmeforsøk med foreldrene *etter* teori på skolen (Tveita, 1997).

3.7.2 Observasjon

Observasjonen av undervisningen på skolen er gjengitt som et referat av hvordan teorien og hjemmeforsøket ble behandlet på skolen. Hensikten med å ta med observasjonen i oppgaven er for å gi innsyn i de kontekstuelle faktorene som i stor grad påvirker all undervisning. Observasjonen ble dokumentert med notatblokk og transkribert ferdig få timer etter gjennomføringen. Læreren har lest over fremstillingen og mener at gjengivelsen gir en realistisk og ryddig beskrivelse av hvordan timen var. Godkjenningen styrker troverdigheten med tanke på selektiv dokumentering og manipulasjon av dataene (Yin, 2003).

3.7.3 Intervjuer

Intervjuguide

Intervjuguiden er inspirert av Bengtsson (2004) og spørreskjemaene fra Tveita (1997) og Nordgård (2012). Spørsmålene er tematisert i kategorier og var veiledende for datainnsamlingen (Kvale, 2001; Baxter & Jack, 2008). Hovedkategoriene i intervjuguiden er

- a) hvordan det gikk hjemme med foreldrene,
- b) hva de mente om å gjøre forsøk på denne måten sammenlignet med "vanlig" måte å gjøre det på
- c) og hva de mente om læreprosessen (Vedlegg 5).

Intervjusituasjonen

Elevene ble intervjuet tre dager etter forsøket og to dager etter undervisningen om hjemmeforsøket. Klassen hadde en vanlig time da de enkelte elevene ble hentet ut og intervjuet i omtrent 20 minutter. Intervjuene foregikk på et grupperom ved siden av klasserommet. Før intervjuet ble elevene informert om hva vi skulle snakke om, at vi hadde god tid og at de ikke ville få noen ubehagelige spørsmål. Intervjuene ble tatt opp med digital båndopptaker som beskrevet i den informerte samtykkeerklæringen (Vedlegg 1). Elevene fikk trykke på knappen selv når de følte seg klar.

Intervjustrategi

Over en periode på to uker hadde jeg vært med i undervisningen og blitt kjent med elevene. I løpet av den tiden fikk jeg gode relasjoner med elevene slik at de ikke ble intervjuet av en fremmed. Læreren trodde at elevene ville gitt betydelig mindre informasjon til en de ikke kjenner, men relasjoner mellom intervjuer og informanter kan gi en forskereffekt som jeg måtte være oppmerksom på (Repstad, 2007). Denne effekten ble vurdert som noe positiv dersom den eksisterte, men ble i så fall brukt konstruktivt ved å opplyse elevene om at ulemper og konstruktive innspill var av spesiell interesse. Disse innspillene ble belønnet med positiv feedback på lik linje med lengre resonnementer, utdyping av ja/nei-spørsmål eller hvilken som helst relevant og interessant informasjon. Besvarelser jeg tolket som relevante ble prøvd oppfulgt med "mener du a eller mener du b" for å etterprøve min tolkning av utsagnet (Kvale, 2001).

3.8 Databehandling, analysemetode, fortolkning

De første innhentede dataene var spørreskjemaene elevene leverte da de kom på skolen dagen etter forsøkene. I løpet av dagen og naturfagtimene skrev jeg notater til observasjoner, refleksjoner og mulige funn. Notatene ble transkribert umiddelbart etter undervisningen for å gi en mest mulig realistisk og detaljrik beskrivelse. Da observasjonen var dokumentert begynte utvelgelsen av elever til intervju. Strategien var å velge elever med så forskjellige meninger som mulig for å øke sannsynligheten for nye funn (Repstad, 2007) (se kapittel 3.6).

Intervjuene med elevene ble tatt opp med digital lydopptaker og transkribert så fort som mulig for å notere ikke-verbal informasjon. Intervjuene er ikke lagt ved oppgaven, men er likevel anonymisert etter avtale med Datatilsynet. Språket er endret fra dialekt til bokmål uten at meningsinnholdet er endret (Kvale, 2001). I tråd med fenomenologisk analysedesign ble alle intervjuene lest mange ganger for å samle meningsbærende tekstelementer i koder og kategorier. Den samme prosessen ble anvendt til å avdekke sammenhenger mellom intervjuene, spørreskjemaene og observasjonen (Johannessen *et al.*, 2010). Funnene ble utgangspunkt for nye teorisøk og ytterligere funn. Spørreskjemaene, observasjonen og intervjuene ble gjennomgått på nytt og analysert med den nye teorien. Til slutt kom jeg frem til at *undring* er en rød tråd

gjennom hele undervisningsmetoden, og at Forskerspiren og læreplanen legger vekt på at naturfag skal gi rom for dette (se kapittel 2,3). Selv om nesten ingen uttrykte begrepet undring eksplisitt har jeg valgt undring som et samlebegrep for mange beslektede utsagn om metoden. Begreper som inngår i det overordnede undrebegrepet er blant annet interesse, nysgjerrighet, engasjement, grubling, fundering og "lure på".

3.9 Troverdighet

Utforskende og beskrivende caser er sjelden utsatt for validitetskritikk (Yin, 2003) fordi åpenhet om metoder, tilnærminger og fortolkninger er en naturlig del av studien (Kvale, 2001). All informasjon (negativ, konstruktiv eller positiv) kan bidra til forbedringer. Beskrivelser som gir innsyn i kontekst, datainnsamling og analysestrategi gir mulighet til å vurdere overføringsverdi og utfall med ulike rammebetingelser (Baxter & Jack, 2008). Denne studien har et eget observasjonskapittel (kapittel 5) som beskriver hvordan timen foregikk. Caser egner altså ikke til generalisering, men det er en foretrukket metode når resultatene blir påvirket av en sosial kontekst (Stake, 1995).

3.10 Etske hensyn

Dette er en studie av umyndige elever i en offentlig institusjon. Studien er derfor helt til datatilsynet. Alle aktørene har skrevet under på en samtykkeerklæring elevene fikk med hjem en uke i forveien (Vedlegg 1). Samtlige foreldre skrev under på egen og elevens deltakelse. Ingen sensitiv informasjon fra intervjuer eller observasjon er transkribert eller anvendt i studien fordi slik informasjon ikke er relevant. Da elevene leverte spørreskjemaene ble de holdt under oppsyn til de ble innelåst. De digitale lydopptakene av intervjuene ble transkribert slettet. Gjennom hele prosessen var det viktig at elevene og foreldrene følte seg fortrolige med datainnsamlingen og undertegnedes tilstedeværelse i klassen. Om ubehag eller usikkerhet måtte oppstå var alle informert om at de når som helst kunne trekke seg fra studien eller kontakte meg på mail eller telefon.

3.11 Metodens svakheter

Intervjuene med elevene kan inneholde noen ledende spørsmål som følge av at jeg er en

uerfaren intervjuer med åpen intervjuguide. Da jeg ble usikker på om jeg hadde påvirket svarene passet jeg på å bruke oppfølgingsspørsmål for å etterprøve om de mente det de sa.

4 Resultat: Spørreskjema

Spørreskjemaene til elevene og foreldrene inneholdt påstander på en skala fra en til fire (Vedlegg 2). Disse vurderte de etter hjemmeforsøket. I tabellene representerer 1 «helt uenig», 2 «litt uenig», 3 «litt enig» og 4 «helt enig». Bak påstandene i kolonne 1 følger to kolonner med gjennomsnitt og standardavvik for hver påstand.

Tabell 1: 20 elever (100 % av de som deltok i undervisningen) svarte på spørreskjemaene (Vedlegg 2). 18 elever gjorde det sammen med en voksen. To elever som gjorde forsøkene alene besvarte ikke de siste tre spørsmålene. På en skala fra 1 til 4 vurderte de hvor enige de var i påstandene. 1: Helt uenig, 2: Litt uenig, 3: Litt enig og 4: Helt enig. I kolonne to og tre er gjennomsnittene og standardavvikene for hver påstand.

Påstand	Gjennomsnitt	Standardavvik
Liker naturfag på skolen	3,4	0,6
Liker arbeidsoppgaver i naturfag	3,5	0,8
Det var morsomt å gjøre forsøk hjemme	4,0	0,0
Forsøkene var lette	3,9	0,3
Det ble ikke mye rot	3,6	0,9
Jeg vil ha flere hjemmeforsøk	4,0	0,2
Det var for lite å gjøre	3,2	0,9
Det var bedre plass hjemme enn på skolen	3,4	0,6
Det var morsomt å bruke ting i huset	3,7	0,6
Det var fint at det ikke var så mange rundt meg	3,2	0,9
Jeg likte å ha bedre tid enn på skolen	3,8	0,5
Jeg gleder meg mer til naturfag på skolen	3,6	0,8
Jeg hadde greid det selv	3,4	0,8
Det var fint å ha med en voksen	3,7	0,6
Jeg tror den voksne likte det	3,8	0,4

Tabell 2: 14 foreldre (70 %) svarte på spørreskjemaene. På en skala fra 1 til 4 vurderte de hvor enige de var i påstandene i den første kolonnen. 1: Helt uenig, 2: Litt uenig, 3: Litt enig og 4: Helt enig. I kolonne to og tre er gjennomsnittene og standardavvikene for hver påstand. De første to påstandene er snudd fra henholdsvis «Leksen har tatt mye tid» og «Det ble mye rot og søl» i spørreskjemaene (Vedlegg 2).

Påstand	Gjennomsnitt	Standardavvik
Leksen har ikke tatt mye tid (snudd)	3,8	0,4
Det ble ikke mye rot og søl (snudd)	3,9	0,4
Informasjonen om hjemmeforsøket var god nok	3,9	0,3
Hjemmeforsøket har vært en positiv opplevelse	4,0	0,0
Dette var en fin måte å få vite hva elevene holder på med på skolen	3,9	0,5
Jeg synes dette er en god måte å introdusere et nytt tema i naturfag	3,9	0,5
Det var greit å bruke ting hjemme til å gjøre forsøk	4,0	0,0
Jeg tror at slike forsøk kan engasjere elevene mer på skolen	3,9	0,4
Jeg tror at elevene får et bedre forhold til naturfag ved å gjøre flere forsøk som dette	3,9	0,5
Jeg tror at forsøk før teori kan påvirke elevenes holdning til naturfag i positiv retning (snudd)	3,9	0,3
Jeg er positiv til flere forsøk av denne typen	3,9	0,5

Tabell 3: Foreldrenes kommentarer på spørreskjemaet. Foreldrene er anonymisert og fordelt i kolonnen til venstre. Besvarelsene er samlet i kolonne 2, 3 og 4 under spørsmålene på første rad.

	Hva var mest positivt med å gjøre forsøk før teori på skolen?	Hva var mest negativt med å gjøre forsøk før teori på skolen?	Kommentarer til spørsmålene
F20	Foreldre og elevene får gjøre det sammen. Forsøkene ble gjort i rolige omgivelser og i det tempoet de ønsket	Ikke noe negativt med hjemmeforsøket	Nei
F21	Eleven og jeg visste ingenting på forhånd om hva som ville skje under forsøkene	Dersom eleven hadde spurt meg om <u>hvorfor</u> det skjedde med ballongen og flasken under forsøket, så er det ikke sikkert jeg kunne forklart eleven dette på en god måte	
F22	-	-	-
F23	Økt interesse fra elev	Kommer ikke på noe negativt	Nei
F24	-	-	-
F25	-	-	-
F26	At eleven i ro og fred kunne prøve ut og vi som voksne kunne hjelpe å legge til rette for forsøket. I dette tilfelle var det jo spennende, så da tror jeg at de ser lyst på teori	Hvis det er noe som ikke er fullt så moro, kan kanskje motivasjonen ikke være på topp	Nei
F27	God tid og innblikk		
F28	-	-	-
F29	Det positive var at ungene får utfolde seg, og prøve praktiske ting på egen hånd	Ingenting negativt	Nei
F30	-	-	-
F31	At eleven får se hvordan det fungerer i praksis. Lettere å forstå teorien i etterkant. Moro å gjøre forsøk sammen (elev og foreldre)	Ingenting negativt	Slike ting gjør naturfag morsommere for elever. Blir mer interessert, spesielt for de som ikke bestandig er flink teoretisk. Fin balanse mellom teori og praksis
F32	Man vet ikke helt hva som skal skje	Ikke noe negativt	Nei
F33	Tror det er lettere for eleven å sette sammen teori og praksis når de selv får prøve teoriene. Eleven synes det var spennende å presentere forsøket og at vi kunne gjøre det sammen.		Som foreldre synes jeg det er viktig og spennende å se hva elevene arbeider med på skolen. Det er også fint å diskutere resultatene av forsøkene med eleven
F34	Eleven var veldig engasjert og interessert i forsøket	Vi lurte litt på hvorfor det skjedde!	Nei!
F35	Skape nysgjerrighet og engasjement. Lettere å forstå teorien etter å ha prøvd forsøkene		Det er greit å bruke ting hjemme hvis det er lett tilgjengelige ting som vi har fra før

F36 – F 39 svarte ikke på spørreskjemaet.

5 Resultat: Observasjon

5.1 Observasjon før timen

Etter hjemmeforsøkene mandag kveld kom elevene på skolen tirsdag morgen med opplevelser de ville fortelle og høre om. De var veldig engasjerte i å orientere seg i hva andre hadde sett eller gjort annerledes enn dem selv. Det viste seg fort at elevene hadde mange ulike erfaringer. De fleste hadde noe ulikt utstyr, noen hadde brukt kreative fremgangsmåter, og mange hadde tatt seg god tid og lekt litt underveis. Noen hadde satt flasken med ballongen tilbake i det kalde vannet, noen hadde kastet flasken ut i vinterkulda i stedet for i fryseren og noen hadde brukt så varmt vann at flasken ble deformert underveis. I friminuttene og pausene gjennom dagen fortsatte praten. Elevene som hadde brukt spesielle fremgangsmåter eller fått uvanlige resultater fikk mye oppmerksomhet. Dette førte til at elever som ellers holdt seg litt i bakgrunnen måtte tåle ekstra oppmerksomhet den dagen.

5.2 Observasjon i den første timen

Elevene var tydelig spente på hva som skulle skje i naturfagtimene da de kom inn fra dagens nest siste friminutt. Klassen startet med en brainstorming om begrepene partikkel og modell som introduksjon til teorien om partikkelmodellen. De tok også en runde med hva luft er. Tomrom, sa noen, og fikk tilbakemelding om at det aller meste er nettopp tomrom. Men det er milliarder på milliarder av partikler i lufta! Elevene kom med innspill som oksygen, karbondioksid og helium. Læreren spedde på med nitrogen og vanndamp. Etterpå anviste læreren elevene til å ta på seg spesialbriller og se for seg at de kunne se partiklene i lufta. Læreren minte om at partiklene er bitte, bitte små og at det er milliarder på milliarder av dem.

Så fikk elevene utdelt et ark med tre tegninger av lufttette kolber med innestengt luft (se Figur 1 i Vedlegg 4). I den første kolben tegnet de luften som partikler. I den andre ble noe av luften tatt ut ved hjelp av en pumpe. I den tredje kolben tegnet de selv hvordan de så for se at luftpartiklene fordelte seg etter at pumpen hadde fjernet halvparten av partiklene. Jeg gikk rundt og så på hva elevene tegnet i den siste kolben og registrerte at de samlet seg om fire modeller. En modell der partiklene samlet seg i toppen, en der de

samlet seg i bunnen, en der de samlet seg i "skyer" og en der de fordelte seg jevnt. Etter at alle hadde tegnet ferdig fikk de utdelt et nytt ark som viste modeller av nettopp de fire variantene de hadde fordelt seg på (se Figur 2 i Vedlegg 4). Da ble de konfrontert med at det var andre måter å se det for seg på. Etter en kort gjennomgang ga læreren beskjed om at de måtte ta en pause og at de kunne gruble litt på hvilken av de fire modellene som var mest riktig.

5.3 Observasjon i pausen

I pausen gikk elevene umiddelbart i gang med å finne analogier som kunne underbygge varianten de hadde mest tro på. Noen argumenterte mot modellen der luften samlet seg i toppen med at man ikke dør av luftmangel om man ligger på gulvet. Det er ikke mindre luft der. En annen mente at luften ikke kunne stige til topps siden det er lite luft i høyden. En trakk frem fis som eksempel på at (lukt-)partikler sprer seg jevnt utover. Det var veldig delte meninger om hvilken som var rett, og det var påståelige representanter på alle "lag".

5.4 Observasjon i den andre timen

Da elevene kom inn fra friminuttet ba læreren dem om å sette seg i ro på pultene. De fikk beskjed om at de skulle delta i et lite eksperiment. Ingen skulle foreta seg noe som helst før de merket *et eller annet*. De skulle de rekke opp en hånd og ikke gi noen signaler om hva de hadde merket seg. Elevene satt veldig stille på pultene og ventet på å merke et eller annet. Etter en liten stund rakk de to elevene nærmest læreren opp hånden. Etter en liten stund kom det flere hender i været rundt om kring i klasserommet. Noen elever langt bak i rommet rakk opp hånden lenge før enkelte elever på andre rad fra læreren. Etter en stund avslørte læreren at det var en Wonderbaum han hadde åpnet og gjemt under pulten. Det var mange elever som var forkjøla og ikke merket noe før lukten var veldig stram. Dermed var det ikke opplagt at det var noe som spredte seg jevnt.

Etter dette forklarte læreren hvordan luktpartiklene sprer seg i lufta ved å kolliderer med de andre partiklene i voldsom fart. På grunn av at det er så mange kollisjoner bruker lukten til å spre seg i et rom. Læreren gjorde dem oppmerksom på at det skal veldig mange

luktmolekyler til for at sanseapparatet registrerer det og sender signal videre til hjernen. Læreren ba elevene om å ta på seg de imaginære brillene på nytt og se for seg luktmolekyler som sprer seg i rommet i enorm fart og mange, mange kollisjoner.

Til slutt tok læreren opp hjemmeforsøket med ballongen på flasken. En elev ble valgt ut til å forklare hva som hadde skjedd med han. Da eleven var ferdig med å forklare hvordan han hadde gjort det fikk andre elever fortelle om sine opplevelser med hjemmeforsøket. Noen hadde brukt *veldig* varmt vann og deformert flasken. Noen hadde tatt flasken frem og tilbake fra det varme til det kalde vannet. Noen hadde opplevd at ballongen ble sugd tilbake i flasken med en morsom lyd når de gjorde dette. Læreren forklarte elevene at ballongen utvidet seg som følge av at luften ble varmet opp. Når luft varmes opp får partiklene høyere fart. Da utvider flasken seg, akkurat som en varmluftballong. Luften på innsiden av flasken presser altså mer på ballongen enn luften på utsiden. Læreren gestikulerte med armene for å vise partikler som gikk sakte i kaldt til en voldsom fart når temperaturen stiger. Han understreket at det var elevene selv som hadde fremkalt dette fenomenet hjemme. Etter forklaringen spurte noen hvorfor ballongen ikke sprakk. Læreren sendte spørsmålet tilbake til en elev som rakk opp hånden og sa at det kunne være fordi luften ikke ble varmet opp nok til at det ville skje. Læreren applauderte innspillet og sa at dersom det ble varmt nok kunne kanskje ballongen sprekke. Om de hadde hatt med en større flaske og mindre ballong å gjøre - for eksempel. Deretter ba han dem tenke over hva som kunne være den teoretiske forklaringen på at ballongen ble sugd ned i flasken i det kalde vannet etter å ha vært i det varme. Da kom det mange hender i været. Den første eleven sa at det måtte være at partiklene ikke går like fort og at de ikke presset like mye på ballongen fra innsiden. En annen sa at da ville det "bli omvendt", at luften utenfor presset mer på ballongen enn den på innsiden. Læreren forklarte hvordan begge hadde riktig svar. Etter dette måtte de begynne å avslutte for dagen, men læreren sa at de kunne glede seg til å lære mer om det andre forsøket neste time. Da skulle de blant annet få forklaringen på hvorfor flasken med varm luft ble ødelagt i fryseren.

På vei ut begynte elevene å diskutere dette med teorien de hadde lært. De begynte også å undre på hva som kunne være grunnen til at noen flasker ble mye mer ødelagt enn andre. Da var de i gang med å sammenligne fremgangsmåter for å avdekke forskjeller og feilkilder.

6 Resultat, analyse og diskusjon

I dette kapitlet blir resultatene fra intervjuene med elevene og læreren presentert og analysert i delkapitler med funnene fra kapittel 4 og 5. Delkapitlene avsluttes med en diskusjon. Sitatene fra elevene og læreren er uthevet i henholdsvis orange og grønne fargebokser. Henvisningene til foreldrenes spørreskjema (Tabell 3) er merket med koder fra F20 til F35. Kapitlet er inndelt i fire underkapitler hvor de to første beskriver hvordan undervisningsmetoden er tilpasset elevene og foreldrene. I 6.3 og 6.4 blir de viktigste didaktiske funnene analysert og diskutert.

6.1 En lekse tilpasset elevene

6.1.1 Alle elevene gjør forsøkene selv

Når elevene gjør adskilte individuelle hjemmeforsøk med eget utstyr og forskjellige voksne blir mye annerledes sammenlignet med tradisjonelle skoleforsøk. Skoleforsøk foregår vanligvis i elevgrupper eller ved at læreren viser et demonstrasjonsforsøk. Slike gjennomføringer innenfor skolens timeplaner og praktiske rammer gir elevene andre opplevelser enn de får med hjemmeforsøk.

Læreren: Det er alt for mange forsøk der elevene skal sitte å se på andre som gjør noe. De får jo ikke eierskapforhold til det i det hele tatt, da. Dette blir deres forsøk.

Hanna: Så det er best om du får gjøre alt selv?
E52: Hvis jeg kan få det til. Det er jo fint å gjøre ting selv, liksom. Nesten alltid, hvis det ikke ikke er kjedelig.

E55: Ja, jeg vil gjøre meg flid med ting. For da lærer jeg mer.
Hanna: Åja, hvorfor det?
E55: Man blir jo flinkere når man tar seg tid til å gjøre ting man skal.

Hanna: Tror du at du har lært mer enn vanlig, sammenlignet med andre naturfagtimer? Etter å ha gjort forsøk som dette først?
E59: Eh, ja. Man lærer jo mer av å gjøre det enn å bare sitte og se på.

Som det fremkommer av spørreskjemaene var elevene veldig positive til at de fikk god tid, hadde god plass og at det var morsomt å bruke ting hjemme til å gjøre forsøk. Intervjuene avdekket også meninger om at de kunne bli flinkere og lære mer av å gjøre

forsøk på egen hånd. Utenfor skolens timeplan og praktiske rammer er det rom for å bruke tid, flid og samtale der hver enkelt har ønske eller behov. Da elevene kom på skolen dagen etter var de veldig ivrige til å fortelle hverandre og læreren hva de hadde gjort og sett, noe som avdekket kreative fremgangsmåter og kreative fremgangsmåter.

- | | |
|--------|---|
| E59: | Det er kanskje litt mer kreativt å gjøre sånt eksperiment enn å sitte å gjøre sånne oppgaver, da. |
| Hanna: | Mer kreativt, ja! Så bra sagt! Hvordan kan du være kreativ da? |
| E59: | Man må jo gjøre det på sin måte når man er alene. Da har man forskjellige flasker og forskjellig vann og sånt. Hvor varmt man har. Da kan det bli forskjellig hos folk. Og man kan prøve seg litt frem, egentlig. |
| Hanna: | Hvordan var det? |
| E59: | Det var litt spennende i hvert fall ... (smiler). |

Noen foreldre skrev at det beste med undervisningsmetoden var at elevene fikk utfolde seg med praktiske ting på egen hånd. De var også positive til å innta assistentroller (Tabell 3: F26 og F29).

6.1.2 Hjelp og oppmerksomhet fra foreldre

I utgangspunktet var hjemmeforsøkene så enkle å gjennomføre at vi (jeg og læreren) antok at alle var i stand til å gjennomføre forsøket uten en voksen til å hjelpe. Likevel kunne enkelte melde om at det oppstod uventede komplikasjoner underveis. En elev hadde en vanskelig vannkran som satt litt fast og en annen hadde en vannkum som var så grunn at flasken ikke kunne fylles direkte fra krana. En tredje fikk litt hjelp til å tre ballongen over flaskeåpningen. Elevene dette gjaldt mente at de antakeligvis hadde funnet en løsning på egen hånd med litt betenkningstid, men det var greit å ha en voksen som gjorde det litt lettere.

- | | |
|--------|---|
| Hanna: | Hadde det vært fint å gjort det alene også, da? |
| E52: | Det trooor jeg. For da hadde jeg jo bare tatt vannet i litt annerledes. |

- | | |
|------|---|
| E56: | De (voksne) kan jo hjelpe mer hvis det er noe, ellers må man streve og kave selv. Og det kan være slitsomt. |
|------|---|

På skalaen 1 (helt uenig) 2 (litt uenig) 3 (litt enig) 4 (helt enig) svarte klassen gjennomsnittlig 3,9 på at "Forsøkene var lette". De som gjorde det med foreldrene svarte gjennomsnittlig 3,6 på at "Jeg hadde greid det uten en voksen". Elevene som oppga at de gjorde forsøket med en voksen svarte 3,7 på at "Det var fint å ha med en voksen" og 3,8 på at "Jeg tror den voksne likte det". I intervjuene ga elevene tilbakemeldinger om at foreldrene hadde gitt uttrykk for at de også hadde det morsomt og koselig.

E57: "Det blir jo mer hjelp for alle sammen. Mer snakking. Mer koselige omgivelser. Og så liker man jo familien sin." (...) "Det var god stemning. Vi fikk jo gjøre noe annet. Sammen. Det var en fin opplevelse."

E53: Jeg tror hun (mamma) syns det var morsomt da ballongen for ned i flasken og da den ble satt ned i varmt vann så for den opp igjen. Jeg skvatt! (ler)

Det var imidlertid delte meninger om hvorvidt det var komfortabelt å ha med en voksen med hensyn til trygghetsfølelse. Noen mente at det var fint å ha voksne i nærheten, mens andre lo og sa at det ikke var skummelt på noen måte. En av elevene som lo hentet seg imidlertid raskt inn og la til at dersom forsøket hadde vært litt skumlere kunne det vært greit å ha med noen for sikkerhets skyld. På denne måten kan elever som er litt engstelige i utgangspunktet få litt ekstra støtte så de blir tryggere på å gjennomføre forsøk på egen hånd.

Hanna: Var det litt tryggere?

E56: Ja. Man har jo en voksen i nærheten hele tiden.

E53: Det var litt mer tryggere hjemme, tror jeg enn det hadde vært på skolen. Da har du en voksen rundt deg. Nær deg. Og pappa var like i nærheten han også.

Hanna: Ja. Hva syns du, syns du det var tryggere å ha med en voksen?

E52: Mmm, nehei! For det var ikke sånn, noe skummelt eksperiment.

6.1.3 Noen gjør det alene

En av elevene som ble intervjuet hadde gjort hjemmeforsøkene helt alene. Eleven mente at de som gjør det uten voksne kanskje lærer mer fordi de må finne ut alt på egen hånd. Usikkerheten som oppstod med tanken på at "alle de andre får hjelp og gjør det annerledes" var imidlertid ganske forstyrrende. Det kunne vært en trygghet med en observatør som kunne korrigere unødvendige feil, men denne usikkerheten trigget nysgjerrigheten på hva de andre hadde fått til desto mer, mente eleven.

Hanna: Ja, og du lure både på om du hadde gjort det rett og hva som skjedde?
E59: Begge deler. Like mye kanskje.

6.1.4 Praktiske fordeler med forsøk hjemme

De praktiske fordelene med å gjøre forsøk hjemme, uavhengig om det er før eller etter teoriundervisning på skolen, er at elevene får bestemme hvor lang tid de vil bruke, hvor mye lyd det skal være og hvor mye plass de vil bruke. På spørreskjemaet svarte elevene 3,8 på påstanden om at det var fint å ha mer tid enn på skolen og 3,4 på påstanden "Det var bedre plass hjemme enn på skolen". Når de har god tid kan de prioritere ting de ellers savner på skolen, som prat underveis, tilpasset tempo og flid. Flere mente at tidspress fører til stress som kan forårsake unødvendige feil og uhell. I forbindelse med plass er det andre rammer når elevene er hjemme. Flere påpekte at dersom de skulle gjort det samme forsøket på skolen, hver for seg, kunne det blitt helt kaos. Noen så for seg kø og trengsel. Fordelen med hjemmeforsøk er at det ikke er behov for organisatoriske og praktiske tiltak for å ivareta ro og orden i et klasserom. Flere elever mente at de konsentrerte seg bedre hjemme fordi det var mindre støy og forstyrrelser.

På spørreskjemaene var ikke elevene like enige i påstanden om at "Det var fint å ikke være så mange rundt meg" (3,2). Et par elever ble valgt ut til intervju på grunn av at de svarte at de ikke var så enige i denne påstanden. Disse mente at det er veldig fint å gjøre forsøk alene innimellom, men at det er fint å gjøre litt av hvert.

6.1.5 Diskusjon: En lekse tilpasset elevene

Forskning har indikert at mengde og tid grunnskoleelever bruker på lekser har liten eller negativ korrelasjon med prestasjonene i faget (Cooper *et al.*, 1998; Alne, 2011; Cooper & Valentine, 2001; Cooper, 1989; Cooper *et al.*, 2006). Etter Hattie og Timperleys (2007) anbefaling er dette en hjemmelekse alle får til og som egner seg til refleksjon og forberedelse til undervisningen. Noen elever mente at de hadde lært mer av å gjøre det selv enn å bare sitte å se på, noe som indikerer at de opplever at leksen inngår i en læreprosess som skjer både i og utenfor skolen. I tillegg til at leksen var kort, populær og utnyttet utstyr hjemme er leksen i tråd med Cooper (1989) sin anbefaling om hvordan lekser bør være i grunnskolen.

Elevene oppga at foreldrene var gode å ha med på hjemmeforsøkene fordi de var hyggelige samtalepartnere, en trygghet for enkelte og praktiske assistenter som forhindret unødvendige feil underveis. Eleven som gjorde forsøket alene kunne redegjøre for noen av ulempene med å ikke ha med en voksen. Det var først og fremst en assistent som kunne korrigere eventuelle feil eleven savnet. Denne assistentrollen er nettopp den van Voorhis (2011) mener er den beste måten foreldre kan bidra i leksesammenheng. Mangelen på en assistent, som eleven var oppmerksom på at de andre hadde, medførte at fokuset ble flyttet fra forsøkene og fenomenene til en viss grad. Studiene Hattie og Timperley (2009) refererer til som indikerer at elever er mer avslappet og personlige i hjemmekontekst kan relateres til elevenes kreativitet og personlige vri på hjemmeforsøkene i denne studien. NDLA har understreket at naturfag er et undersøkende fag der praktisk arbeid bør være sentralt fordi observasjoner og mulighet til egen forskning har stor betydning for interesse, faglig forståelse og engasjement (Bøhle, udat.). Dette får elevene mulighet til med denne metoden. Observasjonene av fenomenene i hjemmeforsøkene kan vekke interessen for å finne ut mer som Stiftelsen Ungdom og Forskning (2008) har skrevet.

6.2 En lekse tilpasset foreldrene

6.2.1 Alle foreldre kan hjelpe (uten teori)

Gjennom samtykkeerklæringen (Vedlegg 1) og informasjonen om forsøket (Vedlegg 2) ble foreldrene informert om at hensikten med hjemmeforsøket var at elevene får en felles erfaring som teorien på skolen knyttes til dagen etter. Tilbakemeldingene fra foreldrene (Tabell 3) viser at mange kommenterte på fordeler med å gjøre forsøk hjemme før teorien på skolen. To foreldre (F21 og F32) svarte at det mest positive var at de ikke visste hva som skulle skje i forsøkene på forhånd. En forelder (F34) svarte imidlertid at det mest negative var nettopp dette, men også at det mest positive var at "eleven var veldig engasjert og interessert i forsøket". En forelder (F21) skrev at "dersom eleven hadde spurt meg om hvorfor det skjedde med ballongen og flasken under forsøket, så er det ikke sikkert at jeg kunne forklart eleven dette på en god måte". Da læreren ble intervjuet bemerket han at enkelte foreldre kan bli usikre når de møter åpne oppgaver fordi det kan vekke minner om vanskelige lekser med helt andre krav og forventninger.

Lærer: Jeg tror at det henger sammen med opplevelsen av egen skolegang. Det er ikke sikkert at de hadde det så bra på skolen, at de ikke forstod så mye. Kanskje de har lese- skriveproblemer som ikke ble tatt tak i. At de har et visst anstrengt forhold til skolen. Om ikke de ikke føler seg forberedt kan det oppleves som å bli tatt litt på senga. Dette kan jo ikke jeg? Du vil jo gjerne hjelpe ungen din, men det er kanskje ikke bestandig man vil avsløre at du ikke kan det her. Kanskje de ikke satte seg inn i hva som skulle gjøres her. Da kan de reagere og tenke "oi, dette kan jeg ikke".

Hanna: Tror du det kan være bedre for foreldrene om man gjør det noen ganger i året så de venner seg til at de faktisk ikke skal lære eller forklare elevene noe her ...

Lærer: Ja. Mhm. Jeg tror likevel at noen foreldre kan ha en pigg ute når de kommer utfor noe de ikke forstår.

Selv om en forelder svarte at det mest negative var å ikke skjønne hva som skjedde svarte to andre at det var nettopp dette som var det mest positive (Tabell 3:F21 og F32). Foreldrene var imidlertid veldig positive til å gjøre hjemmeforsøk før teorien på skolen både på spørreskjemaene og i kommentarfeltene. En forelder skrev at det beste var "at

eleven i ro og fred kunne prøve ut og vi som voksne kunne hjelpe å legge til rette for forsøket (Tabell 3: F26)". En annen "at ungene får utfolde seg, og prøve praktiske ting på egen hånd (Tabell 3: F29).

6.2.2 Foreldrene hadde en positiv og koselig opplevelse

Foreldre var helt enige i påstanden om at "hjemmeforsøket hadde vært en positiv opplevelse" (4,0), og veldig enige i påstanden om at de var positive til "flere forsøk av denne typen" (3,9) (Tabell 2). I kommentarfeltene svarte tre stykker at det mest positive at foreldre og elevene fikk gjøre forsøkene sammen (Tabell 3: F20, F31 og F33).

6.2.3 Innsyn i hva elevene gjør på skolen

I spørreskjemaene var foreldrene veldig enige i påstandene om at "dette var en fin måte å få vite hva elevene holder på med på skolen" (3,9) og at "dette er en god måte å introdusere et nytt tema i naturfag" (3,9) (Tabell 2). To foreldre kommenterte at det var både spennende og viktig med innsyn i hva elevene holder på med på skolen (Tabell 3: F23 og F33). Når foreldrene deltar i forsøk som elevene skal lære om på skolen får de et innsyn i undervisningen. Læreren mener at en av metodens store fordeler er at foreldrene får et slikt naturlig innsyn i hva de holder på med på skolen. Spesielt at det de holder på med er ting som elevene synes er spennende og engasjerer seg i.

Lærer: Jeg er helt avhengig av å ha et godt forhold til foreldrene. Generelt. Det er i gode tider man skal sette innskudd i banken når det er dårlige tider. Det kommer bestandig dårlige tider. Det gjelder også for foreldrene. Det gjelder å ha de engasjert og at de får den informasjonen som de trenger. Det er bestandig viktig at de ser at vi faktisk gjør noe på skolen. Noe elevene synes er spennende. Det er kjempeviktig. Og dette er en måte å synliggjøre det vi gjør på skolen. Ofte er det en egen skoleverden. Foreldrene vet egentlig veldig lite om det vi egentlig gjør. De spør elevene om hva de har gjort på skolen. De får ikke bestandig kjempegode svar. Men om man har konkrete ting, som dette eksempelet, kan foreldrene komme med spørsmål som "hvordan var det egentlig", "hva sa læreren egentlig om hva som skjedde", "hva var forklaringen", "hvorfor skjedde det". Da får du en helt annen diskusjon med elevene i forhold til skolen."

I dagene etter undervisningen rapporterte elevene om nysgjerrige foreldre.

6.2.4 Diskusjon: En lekse tilpasset foreldrene

Som assistent i et praktisk hjemmeforsøk blir foreldrene tildelt en rolle som van Voorhis (2011) mener er den beste og kanskje eneste rollen foreldrene kan ha i lekseammenheng. De beslektede studiene av Bengtsson (2004), Pettersson (2006) og Solomon (2003) viste at det ikke kan forventes at foreldre kan hjelpe så mye med teori heller, spesielt ikke med lekser før teorien blir gjennomgått og elevene ikke har med seg bøkene hjem. Denne metoden unngår bevisst å pålegge foreldre roller der noen ikke strekker til (van Voorhis, 2011), og elevene slipper belærende foreldre som enkelte i Solomons (2003) undersøkelse så ut til å mislike. Med fokus på gjennomføring får foreldrene en oppgave som alle kan mestre og lykkes med, sammen med innsynet som både foreldrene og læreren vektla viktigheten og mangelen på til daglig. Med denne undervisningsmetoden kan foreldrene stille konkrete spørsmål om hva elevene har lært på skolen - og lære noe selv i samme slengen. Her blir læringen mellom skole og hjem synliggjort en gang til (Cooper, 1989). På toppen av det hele kan samtalen kan dyrke frem selvtillit hos elevene fordi de får muligheten til å innfri foreldrenes håp og forventninger til prestasjoner ved å oppsummere teorien på skolen (Hong & Ho, 2005 sitert i Hattie, 2009). Gjentakelse av teori er en av de anerkjente læringsmetodene som Tveita (1997) har brukt i studien som er beskrevet innledningsvis (side 7).

6.3 Et lekseforsøk som overrasker og engasjerer elevene

6.3.1 Overraskelsen

Intervjuene med elevene avdekte at hjemmeforsøkene ble ekstra morsomme og mer spennende sammenlignet med forsøk etter teorien fordi de ikke hadde de samme forutsetningene til å forutse utfallet. Som beskrevet i 6.2 ga også to av foreldrene tilbakemelding om at det mest positive med forsøket var det de ikke visste hva som skulle skje på forhånd.

Hanna: Hvorfor var det spennende?
E52: Fordi jeg ikke visste hva som skjedde. Også ble jeg **overrasket** da det plutselig skjedde.
Hanna: Med noen forsøk har man teori først, da. Hvordan var det å ikke vite hva som kom til å skje?
E52: Det var **artig** å bli **overrasket**!

Hanna: Hva tror om å gjøre det først, sammenlignet med å gjøre det som en del av undervisningen? Etter litt teori?
E57: Det er jo det at vi blir **overrasket**. Vi vet ikke hva som skjer, og så finner vi kanskje litt ut og syns det er **artig**. Får muligheten til å finne ut av ting selv.

Hanna: Hva tror du om å gjøre forsøk før teorien sammenlignet med å gjøre det midt i undervisningen som man vanligvis gjør?
E58: **Man får jo prøve å finne ut hva som skjer før man får vite det.**
Hanna: Tror du at det hadde vært mindre spennende om du hadde fått teorien først?
E58: Ja, for da vet man litt hva som skjer, og da blir man ikke så **overrasket**.
Hanna: **Hva var det som overrasket deg?**
E58: **Begge deler ... at flasken ble "kjønsja". Det var jo litt merkelig. Og ballongen bare ... opp, ned, opp, ned når vi tok den i varmt og kaldt vann.**

Hanna: Ble du mer nysgjerrig?
E54: Ja. (smiler)
Hanna: Hva ble du mer nysgjerrig på?
E54: **Når man har gjort noe som man syns er litt artig, så blir man litt sånn ... ååå, hva skjedde nå ... hva skal vi gjøre nå ... man blir mer engasjert, liksom.**

6.3.2 Interessen, nysgjerrigheten og engasjementet hjemme

Som E54 er sitert på i kapittel 6.3.1 ble hun mer engasjert fordi det var artig, ikke visste hva som skjedde og at ble nysgjerrig på hva de skulle gjøre på skolen. Alle elevene som ble intervjuet ga uttrykk for at hjemmeforsøkene var artige. På spørreskjemaene svarte alle elevene at de var helt enige i påstanden "Det var morsomt å gjøre forsøk hjemme" (4,0). Elevene var også veldig enige i påstanden "Jeg gleder meg mer til naturfag på skolen" (3,6) (Tabell 1). I foreldrenes spørreskjema utdypet F26 viktigheten av at slike hjemmeforsøk er morsomme: "Hvis det er noe som ikke er fullt så moro, kan kanskje motivasjonen være på topp". På spørsmålet om hva som var mest positivt med forsøk før undervisningen skrev den samme forelderen at "I dette tilfellet var det jo spennende, så da tror jeg de ser lyst på teori" (Tabell 3). Ellers var foreldrene svært enige i påstanden "Jeg tror at slike forsøk kan engasjere elevene mer på skolen" (3,9). I kommentarfeltene kommenterte fire foreldre at interesse, nysgjerrighet og engasjement var det som var det mest positive med leksen: F23: "Økt interesse fra elev". F34: "Eleven var veldig engasjert og interessert i forsøket". F35: "Skape nysgjerrighet og engasjement. Lettere å forstå teorien etter å ha prøvd forsøkene". F31 skrev at "Slike forsøk gjør naturfag morsommere for elever. De blir mer interessert, spesielt for de som ikke bestandig er flink teoretisk. Finbalanse mellom teori og praksis".

6.3.3 Diskusjon: Et lekseforsøk som overrasker og engasjerer

Elevene mente at et lekseforsøk *før* undervisningen skilte seg fra andre forsøk fordi de ble overrasket av resultatene og observasjonene. Dette gjorde det ekstra spennende og de gledet seg mer til teorien på skolen. Foreldrene observerte dette og ga tilbakemelding om at elevene ble interesserte, nysgjerrige og engasjerte av hjemmeforsøkene. Dette er en viktig merknad fordi elevenes mulighet til å gjøre egne observasjoner og forske på egen hånd har stor betydning for interesse og engasjement og faglig forståelse, ifølge NDLA (Bøhle, udat.). I undervisningsmetoden *Med undring som drivkraft* skriver Stiftelsen Ungdom og Forskning (2008) hvordan all forskning starter med en observasjon og en undringsprosess. De går ut fra at observasjonen genererer spørsmål som elevene vil finne ut mer om, og at dette er en *naturlig inngang til forskningens verden* (Stiftelsen Ungdom og Forskning, 2008). Det er viktig at hjemmeforsøk som dette er morsomme og motiverer elevene til å lære, som en av foreldrene påpekte. Forsøket med ballongen på flasken ble brukt i forstudien (Nordgård, 2012) med høyst sammenlignbart resultat, noe som indikerer at dette er forsøk som passer for elever på mellomtrinnet. Det viktigste er at forsøkene er enkle, morsomme og motiverer elevene til å lære teorien på skolen.

6.4 Undringen er broen mellom leksen og undervisningen

6.4.1 Elevenes meninger om tid til å tenke selv

Elevene i denne klassen har erfaring med en såkalt "grublis". "Ukas grublis" er et spørsmål uten enkel eller mulig fasit som elevene prøver å besvare innen ukeslutt. Dette kan være noe av årsaken til at elevene har gitt innsiktsfulle besvarelser på hvorfor betenkningstid er nyttig – og ikke så skremmende.

Lærer: "På ukeplanen hver uke har vi en grublis. Og der har jeg snakket om at der ... det heter grublis av en grunn. Der skal man spekulere litt. Og det er ikke åpenbart at det som du først tror. Det er ikke sikkert at det er det som er det rette svaret. Det kan være et lurespørsmål ... så jeg oppfordrer de til at hvis de tror at de har et godt svar, da skal de dele det med andre. Det er klassen som skal kunne løse grublisen. **Så på den måten er de vant med å undre seg.** Det er veldig populær den der. Nå i det siste har jeg gått i den fellen å lage litt lette grubliser. Alt for lette. Og da får jeg veldig på pukkelen at ... hva er dette for noe? Dette er alt for lett. Så det (undring) setter de pris på."

Som beskrevet i 6.3.1 mente elevene at hjemmeforsøk før teori gjorde forsøkene mer morsomme og spennende. I tiden mellom forsøket og teorien kunne de finne ut litt selv og formulere spørsmål de oppriktig lurte på til undervisningen.

Hanna: Hvordan var det å gjøre forsøk før teorien på skolen? At du ikke hadde lært om forsøkene først?

E59: **Det var jo fint å starte opp litt. Da begynner man å tenke på hva som kan være forklaringen. Det kan man jo få svar på av læreren.**

E57: Alt var nesten bare positivt. Det var jo veldig artig, det vart ikke så mye søl og sånn der. **Det var artig å forsk!**

Hanna: Hva tror om å gjøre det først, sammenlignet med å gjøre det som en del av undervisningen? Etter litt teori?

E57: Det er jo det at vi blir overrasket. Vi vet ikke hva som skjer, og så finner vi kanskje litt ut og synes det er artig. **Får muligheten til å finne ut av ting selv.**

De fleste intervjuede elevene var inne på at det var fint med tid til å tenke selv, men E56 samlet de fleste elevenes utsagn. I denne intervjusekvensen kommer det tydelig frem at tid til undring gir mulighet til å lære på en annen måte enn elevene vanligvis gjør i forbindelse med forsøk på skolen.

Hanna: Så når du vet litt om hva som skal læres (på skolen) blir det mer spennende?

E56: Ja, for da kan jeg ha spørsmål, hvis jeg har det. Og da kan jeg lære noe.

Hanna: Så du kan lære mer når du har tenkt på spørsmål?

E56: Klart det, for på skolen får man svar på ting.

Hanna: Hva tror du til sammenligning med å gjøre det i klassen (forsøk på skolen med teorien samtidig)?

E56: Da blir det jo mer at man kan få svar med en gang hvis man lurere, da rekker man kanskje ikke å tenke så mye selv. Da kan det bli for lett.

Hanna: Man rekker ikke å undre seg?

E56: Nei.

Hanna: Undring er viktig?

E56: Man må jo rekke å tenke selv.

Hanna: Klart det. Det er jeg enig i.

Hjemmeforsøk før teorien på skolen gjøres atskilt fra elever og lærere med løpende innspill, tilbakemeldinger og forklaringer. Utover at forsøkene var morsomme og engasjerende ga undringen mulighet for å formulere spørsmål til timen som de oppriktig ønsket svar på. Læreren mente at elevene hadde en egen *drivkraft* til å finne svar på spørsmålene de tok med seg til undervisningen.

Lærer: "Det handler jo om at de eier problemstillingen. De har en egen drivkraft for å finne svaret.

6.4.2 Samtaler mellom forsøket og undervisningen

Som det har kommet frem av foreldrenes tilbakemeldinger (Tabell 3) og utdragene fra intervjuene med elevene (kapittel 6.1.2) hadde mange elever snakket med foreldrene som hva som skjedde i forsøkene da de gjorde dem. Minst to av elevene hadde også snakket sammen kvelden i forveien og sammenlignet fremgangsmåtene og resultatene med hverandre. Ellers var elevene veldig ivrige til å snakke sammen og sammenligne opplevelsene de hadde hjemme (se kapittel 5).

Hanna: Snakket du litt med andre elever om hva som skjedde med dem?
 E54: Ja, bestevennen min (en i klassen) kom på besøk, da fortalte vi litt om hva som skjedde.
 Hanna: Ja, for det skjedde en del hos han?
 E54: Mhm.
 Hanna: Var det noe som var forskjellig med ditt fra hans?
 E54: Hehehe, at jeg kastet min flaske i fryseren og han ut! (ler mer)
 Hanna: Det er sant! Det var fryktelig kaldt ute i går. Krympet hans mer enn din?
 E54: Det tror jeg. For det ble ikke sånn ... skikkelig på min. Jeg tror at hans ble litt mer ...
 Hanna: Ødelagt?
 E54: Hehe, ja!

E56: Man kan jo sammenligne med det de andre sier. Hva som kunne gå galt og hva som man kunne gjøre annerledes å sånt.

E57: Det der med ballongen, jeg trodde kanskje at den kunne sprenges.
 Om det skjedde med noen (eller) ... om hva som skjedde om vi la den for eksempel i fryseren eller ute.

Læreren merket seg også at elevene snakket mye sammen før undervisningen.

Lærer: "Da de kom på skolen, altså før timen, hadde de allerede, ute, diskutert ting. Hvordan gikk det med deg? Hva fikk du til? Hva gjorde du? Hva de fikk til og hva de ikke fikk til. Og ofte så har de hatt gode samtaler før skolen har begynt. På skolevei, når de møtes på skolen. Og de er veldig engasjert på sånne ting." Og det viktige i min jobb, da, er å samle trådene. At de får en forståelse av hva som egentlig skjedde. Og at man tar seg tid til å oppsummere godt (se 6.4.5).

6.4.3 Med undring før teori kan alle skinne litt

En av de intervjuede elevene ga innspill om at praktiske lekser åpner for at elever som ellers ikke er så flinke i faget kan vise seg å være flinke til å gjøre praktiske forsøk (E52). En av foreldrene skrev at slike forsøk kan gjøre naturfag morsommere for elever, spesielt de som ikke bestandig er like flinke teoretisk (Tabell 3: F31). Som beskrevet i kapittel 5.1 fikk elever som vanligvis holder seg i bakgrunnen briljere med fortellinger om kreative fremgangsmåter og interessante resultater. Læreren mente at kanskje det

mest positive med undervisningsmetoden var at elever som ellers ikke er kjent for å være så flinke kan få briljere litt.

Lærer: "Det mest positive er jo de som ikke nødvendigvis er så skoleflinke. At de får lov til å skinne litt."

Lærer: "Klassen er veldig oppmerksom på hvem som kan hva. Noen er flink til det, og noen er flink til det. Og det er klassen veldig klar over. Hvem som er ressurser. Og det bruker de. Spør hverandre og bruker hverandre. De er ganske lure sånn sett. Vet hvem de skal støtte seg til, og hvem de kan spørre."

6.4.4 Hjemmeforsøket og undringen i undervisningen

Da undervisningen begynte var elevene tydelig spente på hva som skulle skje. Læreren mener at det er veldig viktig å ta elevenes forventninger på alvor.

Lærer: "Man må (som lærer) være ganske godt forberedt på sånne ting. Det er viktig at man er forberedt. For ungene er forberedt. **De er klar.** Og de er interessert i å få vite hva som skjedde. Da må man ha et svar. Da må man være på hugget og kunne gi et svar. **Det går ikke veldig mange ganger der de ikke får en god tilbakemelding før de slutter å syns sånt er artig.** Men jeg kommer ikke på noen ganger der de ikke har likt sånne ting."

"Det viktigste læreren gjør på skolen er å samle trådene og gi elevene en forståelse av hva som egentlig skjedde", sa læreren. Når elevene kommer på skolen etter slike forsøk er det de som *eier problemstillingen*, og de har en *drivkraft til å finne svaret* (sitat fra læreren i kapittel 6.4.1). I løpet av timen fikk elevene mer forståelse av partikkelmodellen. Da de tok opp hjemmeforsøket på slutten av timen kunne elevene relatere teorien de hadde lært til fremgangsmåten og observasjonene de hadde undret på. Kunnskapen og vokabularet gjorde det mulig å sette ord på hverdagsforestillingerne de hadde, og diskutere de nye ideene og lysene som hadde blitt tent. Her følger noen intervjusekvenser som viser elevene forklare og utdype dette.

E55: Når du vet litt om det (før undervisningen på skolen) kan du lære mye mer enn hvis du ikke visste noe om det.

Hanna: At du hadde begynt å tenke litt?

E55: Ja.

Hanna: Hva hadde du begynt å tenke på, da?

E55: Jeg lurte jo på hva som skjedde. Om det var riktig, og om hva som skjedde ... hvorfor det ble sånn. Men det fikk vi jo vite på skolen.

Hanna: Hva føler du at du har lært?

E55: Jeg har lært om varmt vann, og kaldt vann. At varmt vann tar mer plass enn kaldt vann... varm luft tar mer plass enn kald luft.
(...)

E55: Vi fikk jo vit hva som egentlig skjedde. Jeg ville jo lære hva som skjedde. Men jeg visste ikke at det var det vi skulle lære om. At det var bare partikler, begge to (begge forsøkene).

Hanna: Ble du spent på å få vite hvorfor det skjedde på skolen?

E52: Litt. For det var rart, liksom. At det skjedde sånn.

Hanna: Skjønnte du mer om hvorfor det ble sånn på skolen?

E52: ja

Hanna: Du svarte jo på det i timen også?

E52: Mhm. For partiklene for rundt (demonstrerer partikler som går fortere med armene)

Hanna: Skjønnte du litt mer når du tenker at det er partikler

E52: Egentlig litt. Selv om ingen ser dem, så skjønnte jeg det litt mer.

Hanna: Skjønnte du mer på skolen etter å ha gjort leksen?

E52: Ja. For da hadde vi jo gjort noe som handla om skolen. Og så var det morsomt.
(...)

E52: Det var liksom sånne lærerike spørsmål (i undervisningen), fordi jeg hadde aldri prøvd det (før), så ...

Hanna: Spørsmålene på skolen?

E52: Ja, det var jo mange svar på de.

Hanna: Hva tenkte du da dere gikk gjennom teorien?
 E58: Jeg visste ikke at det var det vi hadde om da vi gjorde det hjemme, at det hadde med sånne partikler å gjøre.
 Hanna: Skjønnte du mer av forsøket i løpet av undervisningen?
 E58: Jaaa, med at det utvidet seg. Sånn at det presset på ballongen, liksom, sånn. At det var partiklene som gjorde det.

Hanna: Hvordan var det at leksen hang så mye sammen med det dere gjorde på skolen?
 E54: Det va jo bra at det var noe som vi fikk lære mer om. At det var ... brukte leksen på en måte.
 Hanna: Ja ... brukte leksen. Hvordan opplevde du at leksen ble brukt?
 E54: Den ble jo brukt hele tiden egentlig. Det var jo den det var vi lærte om.
 Hanna: Begynte du å lære litt da du var hjemme også?
 E54: Ja, jeg visste jo ... skjønnte jo litt hva som skjedde. Men jeg skjønnte jo mer på skolen.
 Hanna: Så ... du lærte mer enn vanlig på skolen tror du?
 E54: Absolutt.
 Hanna: Så ...
 E54: Eller, det var jo bra å få vite hva som skjedd, for man skjønner jo ikke alt med en gang.

Etter teorien om partikkelmodellen og gjennomgangen av det ene hjemmeforsøket kunne elevene undre på hva som kunne være forklaringen på det andre forsøket til neste naturfagtime.

Hanna: Du snakket litt med andre elever etter forsøket. Syns du det var interessant å høre hva som skjedde med dem?
 E58: Ja
 Hanna: Hva var mest spennende?
 E58: Det var noen det ikke skjedde på. Det med flasken som krympa.
 Hanna: Hvorfor kunne det ha skjedd?
 E58: At de ikke varmet flasken nok opp?

På de utfyllende spørsmålene i spørreskjemaet skrev foreldrene at de hadde forventninger til at elevene skulle se lyst på teorien og at teorien kunne bli lettere å forstå etter å ha gjort forsøk som dette: F26: "(...) I dette tilfellet var det jo spennende, og da tror jeg at de ser lyst på teori", F29: "Det mest positive er at de får utfolde seg og prøve praktiske ting på egen hånd", F31: Det mest positive var at "Eleven får se hvordan

det fungerer i praksis. Lettere å forstå teorien i etterkant." (...) "Fin balanse mellom praksis og teori.", F33: "Tror det er lettere for eleven å sette sammen teori og praksis når de selv får prøve teoriene. Eleven synes det var spennende å presentere." og F35: Det mest positive var å "Skape nysgjerrighet og engasjement. Lettere å forstå teorien etter å ha prøvd forsøkene."

6.4.5 Diskusjon: Undringen er broen mellom leksen og undervisningen

Elevene mente at det var en stor fordel å få tid til å tenke selv så de kunne prøve å finne ut litt å egen hånd og formulere spørsmål de oppriktig ønsket svar på i undervisningen. Caldini (2005) mener at undervisning som tar utgangspunkt i dette gir elevene den aller beste muligheten til å forstå de fysiske fenomenene på en konseptuell, meningsfull og varig måte. Fordelen med hjemmeforsøk før teorien er at elevene selv kan avgjøre om det de lærer på skolen er godt nok. Om noe skurrer kan de stille mye mer konkrete spørsmål ved å peke på trinn i fremgangsmåten der de ikke henger med. Når elevene får tid til å gruble på egen hånd blir det litt som å forske. Stiftelsen Ungdom og Forskning (2008) skriver at all forskning starter med observasjoner, som i sin tur leder til problemstillinger vi ønsker svar på. NDLA har skrevet at mulighet til egen forskning har stor betydning for interesse, faglig forståelse og engasjement. I hjemmeforsøkene får elevene en observasjon som de får tid til å undre på. "Det fins mange innganger til forskningens verden, men alle starter med undring" skriver Stiftelsen Ungdom og Forskning (2008). Hjemmeforsøk før teorien på skolen gir rom for nettopp dette.

Undring er altså et godt utgangspunkt til å lære teori på skolen. Mange elever og foreldre ga tilbakemelding om at de antok elevene ville lære teorien *bedre* etter forsøk som dette. Intervjuene etter undervisningen viste at elevene hadde fått med seg sentrale deler av partikkelmodellteorien, men om de faktisk lærer bedre er denne studien for liten til å si noe om. Det kommer imidlertid frem at elevene var veldig lærevillige med tanke på å knytte teorien på skolen til spørsmålene de hadde om hjemmeforsøkene. Etter den første timen om det første forsøket gledet elevene seg veldig til den neste timen som skulle omhandle det andre forsøket de hadde gjort. Etter den første timen hadde de innarbeidet litt vokabular om partikkelmodellen. Dette gjorde det ikke bare samtalen og

formuleringene lettere. Elevene prioriterte pausetiden og fritiden til å diskutere tanker og ideer på et nytt faglig nivå.

Et mål i Forskerspiren er å dyrke og videreutvikle den naturlige undringen og nysgjerrigheten elevene har med seg på skolen (Almendingen, 2005). Læreren var veldig tydelig på at det er viktig å ta elevenes faglige engasjement på alvor etter forsøk som dette. Dersom de ikke får en tilfredsstillende forklaring kan elevene bli skuffet og tape entusiasme og interesse. Elevene viste imidlertid stort engasjement i samtaler med både foreldre og medelever. Noen som ellers holder seg i bakgrunnen eller ikke er så sterke teoretisk fikk mulighet til å briljere i en kreativ dimensjon. Undringen etter en praktisk aktivitet som hjemmeforsøk kan altså være en inkluderende aktivitet der elever trer ut av sosiale rollemønstre som følge av faglig engasjement og mestring. Læreren mente at dette var noe av det beste med det hele.

7 Diskusjon: En metode for undring

7.1 Undring i læreplanen

Dette er en undervisningsmetode som tar plass i varierte læringsmiljøer og kan berike opplæringen med rom for undring, nysgjerrighet og fascinasjon (Utdanningsdirektoratet, 2006). Undringen og engasjementet elevene tok med seg på skolen ble dyrket, utforsket og videreutviklet med partikkelmodellteori (Almendingen, 2005). Partikkelmodellen de lærte om på skolen ble et konkretiseringsverktøy de kunne anvende til å utforske og forklare hjemmeforsøkene med. Undervisningsmetoden tar hensyn til at naturfag er et eksperimentelt og utforskende fag fordi elevene fikk eksperimentere og forske hjemme og undre og drøfte observasjonene med teorien på skolen (Bøhle, udat.).

7.2 En undervisningsmetode for undring - og læring

Hjemmeforsøk før teorien var et forsøk som overrasket elevene og gjorde det ekstra morsomt og spennende. Medina (2008) har skrevet at undring anses å være en programmert drivkraft i menneskehjernen og vært en utslagsgivende egenskap som gjorde at vi utviklet kunnskap som ga oss høyere overlevelsessevne og lengre liv.

Læreren sa at elevene hadde en slik *drivkraft til å finne forklaringen* på hva som skjedde i hjemmeforsøkene. Imsen (2006) kan supplere med at kognitive læreteorier har en underforstått antakelse om at mennesket er menings- og kunnskapssøkende av natur. Vi prøver å organisere verden i begreper og kategorier, se dem i forhold til hverandre, se mønstre og sammenhenger. Vi holder på med ting fordi det er spennende i seg selv og gir oss mental tilfredsstillelse (Imsen, 2006:380). Dette underbygger Caldinis (2005) oppfatning om at undervisning med utgangspunkt i undring og spørsmål elevene virkelig ønsker svar på gir den beste muligheten til å forstå fysiske fenomen på en meningsfull måte. Undring er ikke bare en morsom måte som gir timen økt underholdningsverdi, undring er menneskets *naturlige drivkraft* til å lære om ting som ikke gir mening for oss (Tweed, 2009). Elevenes meninger om tid til å tenke selv illustrerer at de holder på fordi det er spennende og de vil ha en mental tilfredsstillelse, som Imsen (2006) kaller det. En tilstrekkelig forklaring med andre ord. Læreren var tydelig på at han la stor vekt på dette både i planleggingen og gjennomføringen av undervisningen.

7.3 Undring og hjemmeforsøk for å holde på elevene

Sjøberg (2008) er en av mange som har uttrykt bekymring for at elevene forlater naturfag og ikke velger det videre i utdannelsen (Archer *et al.*, 2010; Pell & Jarvis, 2001; Lindahl, 2003). Han mener det er på tide å endre fagprofilen for å gjenopprette meningen og betydningen på individnivå. Schreiner (2006) deler bekymringen. Hun mener at årsaken kan være at mange opplever naturfag som virkelighetsfjernt og irrelevant. Mer tid og fokus på undring, spørsmål og selvuttrykk kan bidra til å endre dette inntrykket, foreslår hun. Når elevene gjør forsøk før undervisningen får de masse tid til selvuttrykk, kanskje spesielt når de er hjemme alene og kan fortelle andre om opplevelsene de har hatt. I undervisningen kan elevene stille spørsmål som de har fått tid til å tenke på som både de selv og andre elever kan lære av. Det er vanskelig å få plass til nytt innhold i timeplanene på skolen, spesielt i naturfag som disponerer svært få timer (Utdanningsdirektoratet, 2006). Denne undervisningsmetoden kan imidlertid øke tiden elevene bruker på naturfag ved å engasjere dem i lekser de mener er spennende og

morsomme. Bonusen på skolen er at elevene ønsker en forklaring og har lyst til å lære. *De har en drivkraft for å finne svar.*

Det er altså viktig at naturfag endrer fagprofilen for å gjenopprette meningen på individnivå. Den kritiske aldersgruppen i denne sammenheng er ikke elever i 10. klasse eller begynnelsen av videregående som skal velge eller velge bort naturfag. Tidlig i grunnskolen er naturfag et populært fag, men på mellomtrinnet og i overgangen til ungdomsskolen kommer naturfag nesten dårligst ut på interessedetester (Archer *et al.*, 2010; Pell & Jarvis, 2001; Lindahl, 2003). Naturfag taper med andre ord i kampen om oppmerksomheten til andre skolefag. Det er ikke faget det er noe galt med, ifølge Lindahl og hennes studie (2003), men fagstoffet blir ikke presentert på en måte som appellerer ikke til elevene i denne aldersgruppen. Hun påpeker at en stor andel av elevene i 5. klasse allerede har bestemt seg for hvilke fag de skal velge videre. Det er viktig å bemerke at elevene gjenfinner interessen for naturfag senere i tenårene, men da er de allerede sluset inn i et system som krever tilleggsfag. For å gjøre noe med rekrutteringen mener Lindahl (2003) at det er veldig viktig å ta elevenes ønsker og interesser på mellomtrinnet på alvor.

Studien av denne og lignende undervisningsmetoder indikerer at elevene er svært begeistret for å gjøre naturfag og lekser på denne måten (Bengtsson, 2004; Pettersson, 2006; Nordgård, 2012). Også foreldrene, som i stor grad påvirker elevenes holdninger (Hong & Ho, 2005 sitert i Hattie, 2009), var aktive og positive medhjelpere. Læreren mente at elevene var *enormt motiverte*. I Tveitas (1997) studie var elevene også positive til å presentere forsøk til foreldrene med teorien de har lært på skolen, men ikke like positive som elevene i denne undersøkelsen. Tveita (personlig kommentar) mener at årsaken til dette kan være at det ikke er like morsomt å fortelle teorien videre til en annen, men spesielt fordi de gjør et forsøk der de vet hva som skal skje.

8 Konklusjon

Hjemmeforsøk sammen med foreldrene før teorien på skolen ble vurdert svært positivt av elevene. De mente at de var ekstra morsomt og spennende fordi de ble mer overrasket sammenlignet med forsøk etter teori. Elevene ble nysgjerrige på teorien fordi de ønsket en forklaring på hva som skjedde hjemme. Undringen førte til at elevene fikk forventninger til timen og var motivert for å lære. Elevene som ble intervjuet mente at tid undring mellom forsøk og teori åpner for mer refleksjon og er en annerledes og spennende måte å lære på.

Foreldrene mente at hjemmeforsøket hadde vært en veldig positiv opplevelse. De var spesielt glade for innsynet de fikk i hva elevene holder på med på skolen og at de fikk delta i en morsom aktivitet som elevene var engasjerte i.

Læreren fortalte at elevene meldte om at foreldrene også hadde vært nysgjerrige på teorien. Han mente at foreldrene får et annerledes og viktig innsyn i hva elevene gjør på skolen. Ikke bare kan de spørre konkrete spørsmål om teorien ved middagsbordet, de får også se at de holder på med ting som elevene synes er morsomt og spennende. Læreren mener at undervisningsmetoden krever en lærer som er godt forberedt med teori. Etter forsøk som dette har elevene forventninger til teorien på skolen, at den knyttes til forsøkene og at den gir svar på spørsmålene de har undret på.

Kilder

Almendingen, S. F. (2005). *Forskerspiren – Tanker og visjoner*. Naturfag. (2)(1): 18-19.

Alne, K. S. (2011). *Leksebruk i naturfagundervisningen - Hvordan bruker lærere hjemmelekser i sin undervisning i naturfag, og hvilken betydning har type og mengde hjemmelekser for læring hos norske elever på 8. årstrinn?* (Masteravhandling, Høgskolen i Nesna). Hentet 10. mai 2012 fra http://brage.bibsys.no/hinesna/handle/URN:NBN:no-bibsys_brage_19861

Archer, L., DeWitt, J., Osborne, J., Dillon, J., Willis, B. & Wong, B. (2010). 'Doing' science versus 'being' a scientist: Examining 10/11 year old schoolchildren's constructions of science through the lens of identity. *Science Education*. 94(4): 617-639.

Baxter, P. & Jack, S. (2008) Qualitative case study methodology: Study design and implementation for novice researchers. *The Qualitative Report*. 13(4): 544–559.

Bengtsson, P. (2004). *No-experiment som hemuppgift - en studie bland tvåspråkiga elever*. (Masteravhandling, Malmö högskola). Hentet 22. april 2012 fra <http://dspace.mah.se/bitstream/handle/2043/1774/Exslut.pdf?sequence=1>

Bøhle, K. (udat.). *Veiledning til årsplan / Planlegging av naturfagundervisningen*. Norsk Digital Læringsarena (NDLA). Hentet 10. mai 2012 fra <http://ndla.no/nb/node/21629>

Cialdini, R. B. (2005). What's the best secret device for engaging student interest? Hint: The answer's in the title. *Journal of Social and Clinical Psychology*. 24(1): 22–29.

Cooper, H. (1989). Synthesis of Research on Homework. *Educational Leadership* 47(3): 85-91.

- Cooper, H. & Valentine, J. (2001). Using Research to Answer Practical Question About Homework. *Educational Psychologist*. 36(3): 143–153.
- Cooper, H., Lindsay, J. J., Nye, B., & Greathouse, S. (1998). Relationships among attitudes about homework, amount of homework assigned and completed, and student achievement. *Journal of Educational Psychology*, 90(1): 70–83.
- Cooper, H., Robinson, J. C., & Patall, E. A. (2006). Does homework improve academic achievement? A synthesis of research, 1987–2003. *Review of Educational Research*, 76(1): 1–62.
- Goodwin, B & Ristwey, J. (2011). Putting a Little Mystery in Teaching. *Principal Leadership*. 11(8): 24-27.
- Hattie, J. A. C. (2009). *Visible learning: A synthesis of meta-analyses relating to achievement*. New York, Routledge.
- Hattie, J. A. C., & Timperley, H. (2007). The Power of Feedback. *Review of Educational Research*, 77(1): 81-112.
- Hong, S., & Ho, H. (2005). Direct and indirect longitudinal effects of parental involvement on student achievement: Second order latent growth modeling across ethnic groups. *Journal of Educational Psychology*, 97(1): 32–42.
- Imsen, G. (2006). *Elevers verden*. Oslo, Universitetsforlaget.
- Johannessen, A, Tufte, P. A. og Kristoffersen, L. (2010). *Introduksjon til samfunnsvitenskaplig metode*. Oslo, Abstrakt Forlag.
- Kunnskapsdepartementet. (2006). *Læreplanverket for Kunnskapsløftet*. Oslo, Utdanningsdirektoratet.

- Kvale, S. (2001). *Det kvalitative forskningsintervju*. Oslo, Gyldendal.
- Leach, J. & Scott, P. (2003). Individual and Sociocultural Views on Learning in Science Education. *Science & Education* 12(1): 91-113.
- Lindahl, B. (2003). *Lust att lära naturvetenskap och teknik? En longitudinell studie om vägen till gymnasiet*. (Doktorgradavhandling, Göteborg, Acta Universitatis Gothoburgensis). Hentet 10. mai 2012 fra https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/9599/2/gupea_2077_9599_2.pdf
- Medina, J. (2008). *Brain rules: 12 principles for surviving and thriving at work, home, and school*. Seattle, WA: Pear Press.
- Nordgård, H. (2012). *En studie av elever som gjør et forsøk med foreldrene som innledning til teoretisk lærestoff på skolen. Hva syns elever, lærer og foresatte om å gjøre et praktisk naturfagforsøk før teoriundervisningen?* (Semesteroppgave, Høgskolen i Nesna). Hentet 10. mai 2012 fra <http://brage.bibsys.no/hinesna/retrieve/766/Nat.didII.Nordgård.2012.pdf>
- Pettersson, B. (2006). *Experimentera hemma – läsa i skolan?*. Bering, L. (red.), Naturfagsdidaktikkens mange facetter. Det 8. nordiske forskersymposium om undervisningen i naturfag. Aalborg, Danmarks Pædagogiske Universitets Forlag.
- Pell, T., & Jarvis, T. (2001). Developing attitude to science scales for use with children of ages from five to eleven years. *International Journal of Science Education*, 23(8): 847-862.
- Repstad, P. (2007). *Mellom nærhet og distanse*. Oslo, Universitetsforlaget.
- Schreiner, C. (2006, 27. februar). *Hvorfor ungdommen gir blanke*. Hentet 16. mai 2013 fra <http://www.forskning.no/Artikler/2006/februar/1140609488.33>

- Sjøberg, S. (2009). *Naturfag som allmenndannelse: en kritisk fagdidaktikk*. Oslo, Gyldendal akademisk.
- Solomon, J. (1994). Towards a notion of Home Culture: Science education in the home. *British Educational Research Journal*. 20(5): 565-577
- Solomon, J. (2003). Home-school learning of science: The culture of homes, and pupil's difficult border crossing. *Journal of Research in Science Teaching*. 40(1): 219-233.
- Stake, R. (1995). *The art of case study research*. Thousand Oakes, California, SAGE Publications
- Stiftelsen Ungdom og Forskning (2008). *Med undring som drivkraft*. Hentet 10. mai 2012 fra <http://www.forskningsradet.no/prognett-proscientia/Artikkel/Forskningstips/1244734066330?lang=no>
- Tveita, J. (1997). Constructivistic teaching methods helping students to develop particle models in physics. In R. Abraham (red.), *From Misconceptions to Constructed understanding*. Ithaca: Cornell University.
- Tveita, J. (1994). *Elevaktive undervisningsmetoder brukt til å formidle partikkelteorien for stoffa*. Nesna: Høgskolen i Nesna. Hentet 10. mai 2012 fra <http://www.hinesna.no/system/files/skriftserie/23.pdf>
- Trautwein, U., Köller, O., Schmitz, B., & Baumert, J. (2002). Do homework assign enhance achievement? A multilevel analysis in 7th -grade mathematics. *Contemporary Educational Psychology*, 27(1): 26–50.
- Tweed, A. (2009). *Designing effective science instruction: What works in science classrooms*. Arlington, VA, National Science Teachers Association.
- Van Voorhis, F. L. (2011). Costs and Benefits of Family Involvement in Homework. *Journal of Advanced Academics*. 22(2): 220-249.
- Yin, R. K. (2003). *Case study research: Design and methods*. Thousand Oakes, California, SAGE Publications.

Vedlegg 1

Informert samtykke om intervju fra foreldre og elever

I forbindelse med en masteroppgave ved Høgskolen i Nesna skal jeg, Hanna Josie Nordgård, gjennomføre en undersøkelse om hva elever og foresatte syns om å ha en praktisk naturfaglekse i forkant av teoriundervisningen på skolen. Prosjektet vil vare fra - til -. *Det er helt frivillig å delta, og man kan trekke seg når som helst mens studien pågår. Spørsmål og kommentarer kan sendes til min E-postadresse eller telefon som er oppgitt under kontaktinformasjon nederst på siden.*

Alle opplysninger behandles konfidensielt. Studien samler ikke inn sensitive personopplysninger, og alle personopplysninger vil bli anonymisert. Midlertidig oppbevaring av notater vil holdes innelåst eller dobbelt passordbeskyttet i digitalt format. Studien er meldt til datatilsynet.

Gjennomføringen består av tre deler:

Hva	Innhold	Informasjonsinnhenting
Introduksjonsforsøk	Elevene gjør forsøk hjemme før teorien på skolen. Forsøket er en felles erfaring som teorien på skolen kan knyttes til. Dette inngår i naturfaglekse og kommer ikke i tillegg.	Elev og voksen fyller ut hvert sitt spørreskjema om hvordan det gikk.
Teori på skolen	Teoriundervisningen på skolen foregår som vanlig.	Observasjon av undervisningen.
Intervju på skolen	Med utgangspunkt i informasjonen fra spørreskjemaene, observasjonen på skolen og samtale med klasseforstander velges omtrent seks elever ut til å si noe mer om hva de syns.	Elevene blir intervjuet om hva de syns om metoden. Intervjuene vil dokumenteres med digital diktafon. Etter transkribering og anonymisering vil opptakene bli slettet slik at utsagnene ikke kan spores tilbake til eleven.

Vennlig hilsen

Hanna Josie Nordgård

Telefon: -----

E-post: -----

☐ Vi vil *ikke* delta i studien

☐ Vi vil delta i studien

Underskrift (foresatt): _____ Underskrift (elev): _____

Vedlegg 2

Forsøksmappe

To små forsøk før naturfagundervisningen

En del av Hanna Josie Nordgård sin masteroppgave

Informasjon

Denne uka skal elevene gjøre to små forsøk før naturfagundervisningen på skolen.

Teorien blir introdusert på skolen på tirsdag. Etter forsøket fyller dere ut spørreskjemaene. Denne mappen skal leveres inn på skolen på tirsdag.

Innhold

Forsøk	side 2
Spørreskjema til elever	side 3
Spørreskjema til foresatte	side 5
Kontaktinformasjon	side 6

Forsøk

Her skal du gjøre to forsøk sammen med en voksen. Hvis du ikke finner en voksen gjør du dem alene. Tegn det som skjedde når du er ferdig.

Forsøk 1: Gjøres med en liten plastflaske ved vasken

Til dette forsøket trenger du:

- En **0,5 liters plastflaske**
- En ballong (som er tapet fast bak i mappa)
- En vask/bøtte som kan fylles med varmt og kaldt vann

Fest ballongen over flaskehalsen som på bildet ➔

Sett flasken ned i varmt vann i noen minutter. Hva skjer?

Uten å gjøre noe med flasken eller ballongen setter du den ned i kaldt vann. Hva skjer nå?



Pass på at ballongen sitter godt fast!



Tegn til forsøk 1:

Ballong etter noen minutter i varmt vann:	Ballong etter noen minutter i varmt vann:

Forsøk 1: Gjøres med en stor plastflaske ved vasken

Til dette forsøket trenger du:

- En **1,5 liters plastflaske**
- **Varmt vann** fra springen
- **Kaldt vann** i springen
- En fryser

Fyll litt varmt vann i flasken og rist litt rundt slik at lufta inni blir varmet opp. Tøm vannet ut og skru på korka.

Sett deretter flasken i fryseren. Dersom ingenting skjer kan du prøve med en annen plastflaske.



Tegn til forsøk 2:

Tegn flasken før:	Tegn flasken etter:

Elevers vurdering av hjemmeforsøket

Kryss av hvis du gjorde forsøket med en voksen

☐

Kryss av hvis du gjorde forsøket uten en voksen

☐

Er du gutt eller jente?

Gutt

☐

Jente

☐

Her skal du krysse av for hvor enig du er i det som i tabellen.

Hvis du er helt enig krysser du av under



Hvis du er helt uenig krysser du av under



Er du usikker på hvor du skal krysse av velger du den som passer best. Ikke kryss av mellom rutene.

	Helt enig 	Litt enig 	Litt uenig 	Helt uenig
Jeg liker naturfag på skolen				
Jeg liker å gjøre arbeidsoppgaver i naturfag				
Det var morsomt å gjøre forsøk hjemme				
Forsøkene var lette å gjøre				
Det ble ikke mye rot				
Jeg vil gjøre flere forsøk hjemme				
Det var for lite å gjøre				
Jeg hadde bedre plass enn på skolen				
Det var morsomt å bruke ting som fins i huset				
Det var fint å jobbe når det ikke var så mange andre rundt meg				
Jeg likte å ha bedre tid enn på skolen				
Jeg gleder meg mer til naturfag på skolen etter forsøkene				

Hvis du gjorde forsøket sammen med en voksen skal du svare på flere spørsmål på neste side.

Gjorde du dem alene er du ferdig. **Godt jobba!**

	Helt enig 	Litt enig 	Litt uenig 	Helt uenig 
Jeg hadde klart forsøket uten hjelp fra voksne				
Det var fint å ha med en voksen				
Jeg tror de voksne liker forsøk hjemme				

Tusen takk for ar du svarte på alle spørsmålene!

Hilsen Hanna Josie :)

Vurdering av hjemmeforsøket

Hvilken relasjon har du til eleven du gjorde leksen sammen med?

Foresatt ☐

En annen voksen ☐

Kryss av for hvor enig du er i påstandene på en skala fra 1 (enig) 2 (litt enig) 3 (litt uenig) til 4 (uenig).

På den andre siden av arket kan du skrive ytterligere kommentarer til påstandene.

	Enig			Uenig
	1	2	3	4
Leksen har tatt mye tid	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Det ble mye rot og søl	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informasjonen om hjemmeforsøket var god nok	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hjemmeforsøket har vært en positiv opplevelse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dette var en fin måte å få vite hva elevene arbeider med på skolen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jeg syns dette er en god måte å introdusere et nytt tema i naturfag	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Det var greit å bruke ting hjemme til å gjøre forsøk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jeg tror at forsøk før teorien kan engasjere elevene mer på skolen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jeg tror at elevene kan få et bedre forhold til naturfag ved å gjøre flere forsøk som dette	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jeg tror at forsøk før teorien kan påvirke elevens holdning til naturfag i negativ retning	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jeg er positiv til flere forsøk av denne typen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bla om

Utfyllende spørsmål. Det er lagt ved et ekstra ark om det blir for liten plass.

1. Hva var mest positivt med hjemmeforsøk før teori på skolen?

2. Hva var mest negativt med hjemmeforsøk før teori på skolen?

3. Har du kommentarer eller spørsmål til påstandene på den forrige siden?

4. Har du ytterligere kommentarer til metoden?

Tusen takk for at du tok deg tid til å svare på spørreskjemaet. Jeg håper at dere hadde en fin opplevelse.

Vennlig hilsen Hanna Josie Nordgård

Kontaktinformasjon:

Tlf:-----

E-post: -----

Vedlegg 3

Intervju med læreren

Sitater som er brukt i oppgaven er merket med uthevet skrift. Semikolon i parentes er tekst som er utelatt av hensyn til personvern.

H: Først lurte jeg på om elevene har hatt forsøk tidligere der de ikke helt har visst hva som skal skje i forsøket?

S: Nei

H: Ikke noe undringsforsøkaktig?

S: Nei

H: Og lekser i naturfag, har de hatt mye av det før?

S: Nei. Vi har mest fokus på matte, norsk engelsk. Skolen har bestemt at det skal være fokus på det.

H: Ellers hørte jeg at det har vært litt sånn arbeidsoppgaver på skolen, i boka og litt sånt.

S: Mhm.

H: Klassen er jo litt vant med å snakke i timen, og at du bruker naturfag som et muntlig fag. At de er vant til litt undring, og at det ikke føles ekkelt å stille spørsmål i plenum?

S: Nei, det har jeg inntrykk av at det er lov å stille spørsmål og undre seg. Det er en veldig fin tone i klassen. Det er i hvert fall mitt inntrykk at alle ungene tør å stille de spørsmålene som de ønsker.

H: Så tenkte jeg litt på om det er mye tid til å undre, sånn ellers, i naturfag? For her fikk de jo veldig mye tid til å undre på forsøket på vei til skolen. Om de er vant til å undre litt i undervisningen?

S: På ukeplanen hver uke har vi en grublis. Og der har jeg snakket om at der ... det heter grublis av en grunn. Der skal man spekulere litt. Og det er ikke åpenbart at det som du først tror. Det er ikke sikkert at det er det som er det rette svaret. Det kan være et lurespørsmål ... så jeg oppfordrer de til at hvis de tror at de har et godt svar, da skal de dele det med andre. Det er klassen som skal kunne løse grublisen. Så på den måten er de vant med å undre seg. Det er veldig populær den der. Nå i det siste har jeg gått i den fellen å lage litt lette grubliser. Alt for lette. Og da får jeg veldig på pukkelen at ... hva er dette for noe? Dette er alt for lett. Så det (undring) setter de pris på.

H: Ja. For det kom også frem (i intervjuene) at forsøkene blir litt som det (grublis). Så lurte jeg på om du har fått noen konkrete tilbakemeldinger fra elever eller foreldre etter forsøket?

S: Ikke annet enn kommentarer på at de liker det. At det er artig. Det er artig å gjøre noe praktisk. Men ikke direkte fra foreldrene, det har jeg ikke.

H: Og så lurte jeg om hva du syns om å gjøre forsøk før undervisningen? Om det er noen fordeler og ulemper?

S: Ja, det er jo kjempelurt å gjøre det. Først og fremst for å få i gang den grublingen. Da de kom på skolen, altså før timen, hadde de allerede, ute, diskutert ting. Hvordan gikk det med deg? Hva fikk du til? Hva gjorde du? Hva de fikk til og hva de ikke fikk til. Og ofte så har de hatt gode samtaler før skolen har begynt. På skolevei, når de møtes på skolen. Og de er veldig engasjert på sånne ting. Og det viktige i min jobb, da, er å samle trådene. At de får en forståelse av hva som egentlig skjedde. Og at man tar seg tid til å oppsummere godt. Og spesielt når man har holdt på med noe konkret.

H: For det sa flere av elevene, at de sa at det var så fint å få tilbakemelding. Også så fort. At da de kom på skolen kunne de bruke leksen, og ...

S: Elevene er opptatt av hvorfor de skal gjøre det som står på ukeplanen. Som i dag i matematikken (...). De gjør det som det står at de skal gjøre, utover det blir de veldig kritisk.

H: Ja, for det kom frem i intervjuene at elevene var opptatt av å ha gjort det de skulle, og at de hadde gjort det rett. Og det å gjøre det alene ... de hadde ikke en voksen som kunne se over om de hadde gjort det rett i forkant av undervisningen. Men det var spennende. For det var ikke negativt i det hele tatt!

S: Hehe, nei. (nikker)

H: For da ville de gjerne sammenligne med andre. Så de foreslo veldig, eller var enig i forslaget om å sette seg sammen i grupper for å fortelle om egne forsøk. Og ikke minst høre hvordan det gikk med andre. Der vil de som gjorde det alene bli sikrere, og de andre hadde behov for lyst til å prate om og diskutere det uansett ... En rask debriefing i forkant.

S: Klassen er veldig oppmerksom på hvem som kan hva. Noen er flink til det, og noen er flink til det. Og det er klassen veldig klar over. Hvem som er ressurser. Og det bruker de. Spør hverandre og bruker hverandre. De er ganske lure sånn sett. Vet hvem de skal støtte seg til, og hvem de kan spørre.

H: Så lurte jeg på, sammenlignet med andre forsøk som dere har gjort, om det er noe endring i engasjement, eller ...

S: Jeg merker jo at det er enda mer engasjement. For det blir jo deres forsøk. Det er alt for mange forsøk der elevene skal sitte å se på andre som gjør noe. De får jo ikke eierskapforhold til det i det hele tatt, da. Dette blir deres forsøk.

H: Så lurte jeg på om du var komfortabel i rollen? Som å gå igjennom på skolen?

S: Jaaa... Man må være ganske godt forberedt på sånne ting. Det er viktig at man er forberedt. For ungene er forberedt, de er klar. Og de er interessert i å få vite hva som skjedde. Da må man ha et svar. Man må være på hugget. Det går ikke veldig mange ganger der de ikke får en god tilbakemelding før de slutter å syns sånt er artig. Men jeg kommer ikke på noen ganger der de ikke har likt sånne ting.

H: Har du noen eksempler på om de ble mer engasjerte? Konkrete eksempler?

S: Ikke som jeg kan huske på sparket ... men jeg har et bestemt inntrykk av at de liker å gjøre det sammen med foreldrene. Det fikk jeg tilbakemelding om at de syns det er litt artig. Og at foreldrene var litt nysgjerrig på hvordan det gikk (etterpå). At de har spurt i ettertid. Men jeg kommer ikke på noen konkrete eksempler nå ... (Ingen konkrete eksempler, men han merket mer engasjement som han er sitert på to spørsmål tidligere. Han merket også at de ble enormt motiverte som det står helt til slutt).

H: Tror du at slike forsøk kan bidra til å fremme læring?

S: Ja, helt klart. Det handler jo om at de eier problemstillingen. De har en egen drivkraft for å finne svaret. De har et behov for å tilfredsstille seg selv, rett og slett. Hvis de da får en god oppsummering vil det skje læring.

H: Hvordan syns du det er viktig at foreldrene engasjerer seg? Kanskje i og med at naturfag er et så lite fag?

S: Jeg er helt avhengig av å ha et godt forhold til foreldrene. Generelt. Det er i gode tider man skal sette innskudd i banken når det er dårlige tider. Det kommer bestandig dårlige tider. Det gjelder også for foreldrene. Det gjelder å ha de engasjert og at de får den informasjonen som de trenger. Det er bestandig viktig at de ser at vi faktisk gjør noe på skolen. Noe elevene syns er spennende. Det er kjempeviktig. Og dette er en måte å synliggjøre det vi gjør på skolen. Ofte er det en egen skoleverden. Foreldrene vet egentlig veldig lite om det vi egentlig gjør. De spør elevene om hva de har gjort på skolen. De får ikke bestandig kjempegode svar. Men om man har konkrete ting, som dette eksempelet, kan foreldrene komme med spørsmål som "hvordan var det egentlig", "hva sa læreren egentlig om hva som skjedde", "hva var forklaringen", "hvorfor skjedde det". Da får du en helt annen diskusjon med elevene i forhold til skolen.

H: Ja, for rollen til foreldrene blir veldig annerledes her. Med andre lekser må man ofte ha litt teoretisk kunnskap. Tilbakemeldingene fra to forskjellige foreldre var at det beste/mest negative var at de ikke visste hva som skjedde. Hva tenker du om det?

S: Jeg tror at det henger sammen med opplevelsen av egen skolegang. Det er ikke sikkert at de hadde det så bra på skolen, at de ikke forstod så mye. Kanskje de har lese-skriveproblemer som ikke ble tatt tak i. At de har et visst anstrengt forhold til skolen. Om ikke de ikke føler seg forberedt kan det oppleves som å bli tatt litt på senga. Dette kan jo ikke jeg? Du vil jo gjerne hjelpe ungen din, men det er kanskje ikke bestandig man vil avsløre at du ikke kan det her. Kanskje de ikke satte seg inn i hva som skulle gjøres her. Da kan de reagere og tenke "oi, dette kan jeg ikke".

H: Tror du det kan være bedre for foreldrene om man gjør det noen ganger i året så de venner seg til at de faktisk ikke skal lære eller forklare elevene noe her ...

S: Ja. Mhm. Jeg tror likevel at noen foreldre kan ha en pigg ute når de kommer utfor noe de ikke forstår.

H: Så hvis du hadde hatt mer tid til å forberede naturfagtimer, hadde du brukt metoden?

S: Ja.

H: Hvis det hadde vært en mal til hjemmeforsøket i en lærerveiledning, med en guide til forberedelse og gjennomføring av timen. Typiske ting som kan komme opp. Forberedelse til timen. Tror du det hadde vært en ressurs?

S: Jeg er jo i den situasjonen at jeg har mye naturfagbakgrunn. De aller fleste lærere har ingen naturfagbakgrunn. For dem hadde et slikt hefte vært gull verdt. Det vi opplever er at det (naturfagaktiviteter) blir ikke gjort, fordi de ikke føler seg komfortabel med forsøk eller ... ingenting. Fordi de føler at de kan for lite. Et sånt hefte vil være veldig verdifullt for å få i gang et slikt forsøk i en normalklasse, for å si det sånn.

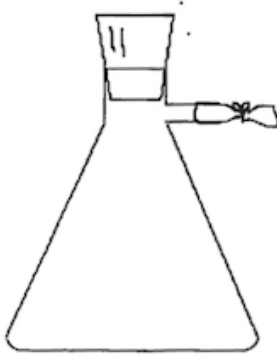
H: Ja. Det var egentlig det jeg hadde! Elevene var veldig positive. Et av funnene i intervjuene var at de var villige til å bruke mye mer tid på naturfagforsøk om de fikk muligheten til det. Så lenge det var praktisk!

S: Ja, du så at de ikke hadde noen ting i mot det. Kun positiv til det. Det er absolutt noe å tenke på. Som vi har snakket om før kan småfagene bli slike salderingsposter. (...) Timeplanen må gå opp. Jeg har inntrykk av at det ofte går utover naturfag på skolen, generelt. **Det er synd, for elevene er så voldsomt motivert i naturfag når det blir vinklet på en slik praktisk måte. De er enormt motivert. Det mest positive er jo de som ikke nødvendigvis er så skoleflinke. At de får lov å skinne litt.**

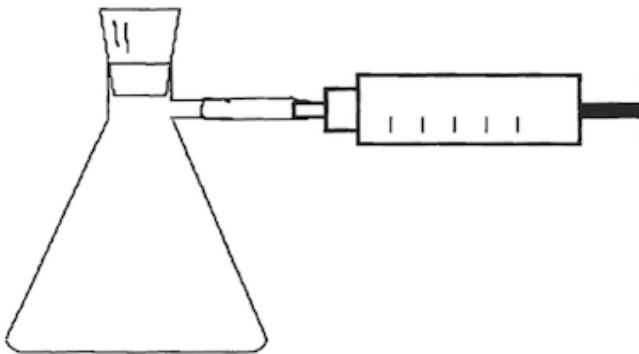
Vedlegg 4

Figur 1:

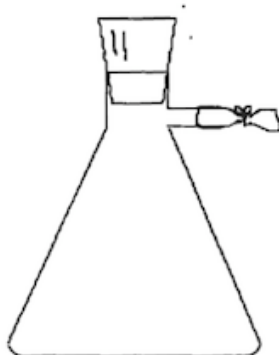
Luft 1



Tegninga viser ei tett flaske som inneholder luft.
Tenk deg at du har magiske briller på slik at du
kan se lufta inne i flasken.
Tegn inn hvordan det vil se ut!



Noe luft blir tatt ut av
flasken ved hjelp av ei
pumpe.

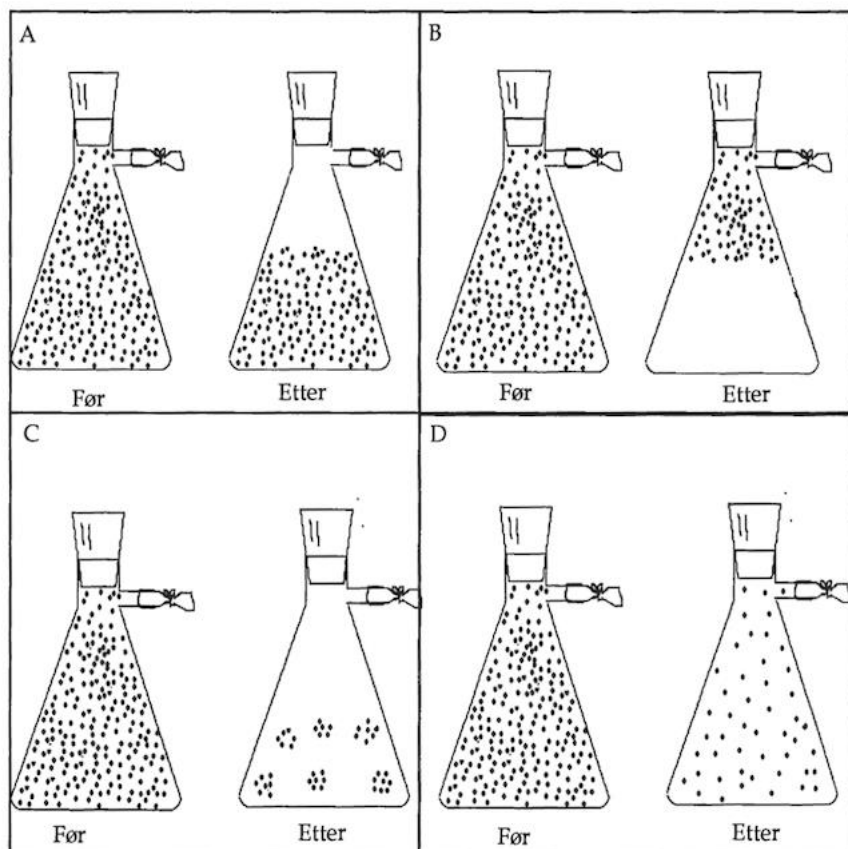


Dette er samme tette flaske etter at noe luft er tatt
ut.
Tenk at du har magiske briller på slik at du kan se
lufta i flasken.
Tegn inn hvordan det vil se ut nå!

Figur 2:

Luft 2

Her er noen ideer som elevene fra en annen skole har tegnet om det samme fenomenet.



Kryss av på den tegninga som du syns gir det beste bildet av lufta i kolba før og etter at en har pumpa ut noe luft! Viss du ikke syns noen passer, så skriv ingen!

Vedlegg 5

Intervjuguide

Hvorfor er de positive? Hvorfor mener de det de mener.

Boka: *Avdekke og belyse dimensjoner og forhold jeg på forhånd har uklare forestillinger om*

Start med lette spørsmål for å få dem i gang.

Hjemme

- Hvordan var det å eksperimentere hjemme? Hva var bra og hva var dårlig?
- Hvordan fant du fram til utstyret som skulle brukes?
- Hadde du funnet det på egen hånd?
- Brukte du mye tid på å finne det?
- Hva var best med å gjøre det med en voksen?
 - o Mer oppmerksomhet
 - o Trygghet
 - o Ekstra hender underveis
 - o Engasjerende å være flere
- Tror du at det kan være lurt å gjøre forskjellige typer naturfagoppgaver?
- Kan du bli mer motivert til å gjøre skriftlige naturfagoppgaver hvis det er i forbindelse med praktiske forsøk – hvordan da/hvordan ikke?
- Du liker naturfag (så mye som oppgitt)
 - o Hvor mye bedre tror du at du kan like naturfag om du får gjøre noen slike forsøk i måneden?
 - o
- Var det for lett?
 - o Hvis ja:
 - Er du interessert i større utfordringer til de sterke?
 - Kunne det vært nivådelt?
 - Lagt inn et ekstra element til de som vil mer?
 - Hvor lang tid kunne du brukt på et spennende hjemmeforsøk?
 - Hva skjer om du får for vanskelige hjemmeforsøk?
 - o Hvis nei:
 - Hva var vanskelig?
 - Hvordan kunne det blitt gjort lettere?
 - Nivådeling
 - Frivillig vanskeligere for de som vil
 - Hva skjer om du får for vanskelige hjemmeforsøk?
 - Hva skjer hvis du får for lette hjemmeforsøk?

- Hvordan tror du de voksne syns det var?
- Kunne du gjort det med eldre søsken eller noen andre? Hvordan kunne det vært?
- Fikk du noe ut av å tegne det som skjedde?
- Hvordan var det å undre før timen?

På skolen

- Hvordan ble det annerledes å møte til time når du hadde gjort forsøk først?
- Hvordan kan et hjemmeforsøk gjøre undervisningen bedre?
- Er du ofte nysgjerrig i naturfagtimene?
- Ble du mer nysgjerrig etter hjemmeforsøkene?
- Hva tror du kan være meningen med å gjøre forsøk hjemme før teorien på skolen?
- Var det lettere å forstå det som ble gjennomgått på skolen når du hadde tenkt litt først?
- Det ble ikke som jeg trodde?
-

Etterpå

- Hva har du lært? – Teorien bak ballong på flasken?
- Har du lært mer (enn vanlig) som følge av hjemmeforsøket?
- Hva husker du best fra forsøket?
- Snakket du med andre elever om det på forhånd? I etterkant?
- Hva sa de andre elevene om forsøket?
- Hvordan syns du forsøket ble presentert/forklart?
- Var det interessant å sammenligne med andre elever?
- Syns du et er forskjell på å eksperimentere hjemme og på skolen? Forsøk å forklare
- Noen foreldre kan syns det er rart å hjelpe dere med lekser når det ikke er teori. At det er uvant å begynne på med noe nytt hjemme. Hvordan syns du at det var?